

B29

Requested Patent: FR2692594A1

Title:

APPLICATION OF OPTIMISED GENE EXPRESSION - FOR SCIENTIFIC,  
INDUSTRIAL AND THERAPEUTIC PURPOSES ;

Abstracted Patent: FR2692594 ;

Publication Date: 1993-12-24 ;

Inventor(s): JEAN-CLAUDE PEREZ ;

Applicant(s): PEREZ JEAN CLAUDE (FR) ;

Application Number: FR19920007571 19920622 ;

Priority Number(s): FR19920007571 19920622 ;

IPC Classification: C12P21/02 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

The following are claimed: (1) the scientific, industrial and therapeutic use of elements of the process of optimising the expression of genes by action on the coding or noncoding regions; (2) the use of the process to improve not the expression of the genes (yields) but the functionalities of the proteins (by mutations of synonymous codons in the translated part of the gene); (3) any use based on a method derived from the global order of genes (in the spirit of the claims in the patent entitled 'Process for analysing the global order of DNA and RNA sequences'); (4) the use of the described applications for industrial purposes (artificial blood, chimeric genes, biomaterials) or gene therapy (cancer, AIDS, genetic diseases, etc.); and (5) the use of the optimisation of the title 'gene primer'(nucleic acid probes). In an example, it is suggested that replacement of certain codons in the interleukin-6 gene (PT911) by degenerate codons (i.e. coding for the same amino acid) will alter resonances within the gene and probably result in increased protein expression.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° d publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 692 594

②1 N° d'enregistrement national : 92 07571

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : C 12 P 21/02

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.06.92.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : PEREZ Jean-Claude — FR.

⑦2 Inventeur(s) : PEREZ Jean-Claude.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 24.12.93 Bulletin 93/51.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

⑦3 Titulaire(s) :

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦4 Mandataire :

⑤4 Le Langage Global de l'Expression des gènes: Applications à l'analyse, au contrôle et à l'optimisation des  
interactions globales entre Régions non codantes et codantes de divers gènes.

⑤7 La présente invention s'appuie sur le brevet "PRO-  
CEDE D'ANALYSE DE L'ORDRE GLOBAL DES  
SEQUENCES D'ADN/ARN" déposé ce même jour.  
L'invention s'applique à deux domaines distincts:

- La localisation, l'identification et l'optimisation des zones  
fonctionnelles (promoteurs, régulations, etc...) dans les  
régions non traduites des gènes (régions précurseurs et  
terminales qui encadrent, de part et d'autres le gène dans  
la séquence d'ARNm).

- L'optimisation des codons dans le gène sans altérer la  
séquence polypeptidique des acides aminés correspon-  
dants.

L'invention, qui s'articule en divers points successifs s'il-  
lustre pour chacun de ces points par des exemples et preu-  
ves choisis dans les régions codantes et non codantes de  
divers gènes (TGF beta1, bêtaglobine, interleukine etc...).

On prouvera en particulier la nature globale des fonc-  
tions de promotion et de régulation basée sur une interac-  
tion à longue distance entre régions non codantes (précurs-  
seur) et codantes (gène). La figure 3 démontre l'existence  
de cette interaction. Les principales revendications concer-  
nent l'optimisation de gènes en biotechnologie par contrôle  
global des régions non codantes et/ou codantes. Le résul-  
tat industriel est un meilleur rendement dans la production  
de protéines par génie génétique. Le résultat scientifique  
est un nouvel outil pour comprendre et localiser les méca-

nismes globaux: UN LANGAGE GLOBAL DE  
L'EXPRESSION DES GENES.

FR 2 692 594 - A1



## DESCRIPTION

## 1

Certains des concepts et procédés de base auxquels il est fait référence ci-dessous sont décrits dans un autre brevet déposé simultanément et intitulé "PROCEDE D'ANALYSE DE L'ORDRE GLOBAL DES SEQUENCES D'ADN/ARN".

- 5 La présente description s'articule en SEPT parties, chacune de ces parties s'appuie sur des exemples résultant, le plus souvent, d'expériences in-vitro publiées. dans chacune de ces sept parties, nous progressons successivement de la mise en évidence d'interactions globales entre régions non codantes et codantes
- 10 jusqu'à la caractérisation fine des indicateurs de notre procédé permettant de contrôler, réguler et optimiser l'expression des protéines considérées. Dans tous les cas la direction des régulations ou optimisations issues de notre procédé est coréllée et va dans la même direction que les résultats observés in-vitro.
- 15 Ces sept parties seront les suivantes:
- 1 - Preuve de l'existence d'un ordre global reliant les régions non exprimées et le gène effectif.
  - 2 - Evaluation prédictive de combinatoires entre régions codantes et non codantes.
  - 20 - 3 - Mise en évidence de l'effet à longue distance des sites promoteurs usuels (boite TATA, etc...).
  - 4 - Eléments de contrôle et de régulation macroscopiques.
  - 5 - Eléments de contrôle et de régulation fins.
  - 6 - "Langage global de contrôle et de régulation de l'expression
  - 25 des gènes".
  - 7 - Optimisation globale de la partie codante du gène.

## PARTIE I:

PREUVES DE L'EXISTENCE D'UN ORDRE GLOBAL reliant les régions non traduites (précurseur 5' et terminal 3') et le gène (partie traduite. On considère l'ARNm complet du TGFbeta1 (figure 1).

Pour simplifier: bien qu'il s'agisse d'ARNm, nous utilisons la lettre T (base T) alors que, normalement, s'agissant d'ARNm, nous aurions du utiliser la lettre U (base U). On va bâtir des sous-ensembles à partir de tout ou partie des 3 tronçons de

10 séquences suivantes constituant l'ARNm: - Le précurseur 5'.

- Le gène codant.

- Le terminal 3'.

- On va perturber cet enchainement naturel constituant le témoin.

15 - On va comparer les mesures d'ordre global entre le témoin et les situations dégénérées.

Parmi les dizaines d'expériences effectuées, toutes vont dans le même sens: TOUTES LES DEGRADATIONS DE SEQUENCES EXPLOREES DEGRADENT EGALEMENT LE NOMBRE ET LE VOLUME DES RESONANCES.

Voici quatre de ces expériences les plus significatives.

20 La figure 2 schématise les combinatoires de tronçons relatives à chacune de ces 4 expériences.

Première PREUVE: perturbation par retournement (antisens) du tronçon précurseur - figure 2 (1) -

25 La totalité des résonances se divise en deux catégories: les résonances internes à chaque tronçon et les résonances à cheval entre deux tronçons. Les résonances étant pratiquement symétriques, à la nuance près que l'on ne recherche que le tiers des résonances partant des frontières de codons. Ainsi, du fait de cette quasi-symétrie, la perturbation ci-dessus va pratiquement

conserver toutes les résonances internes aux tronçons. Les résultats focalisés ont donc les résonances sur les relations inter-tronçons, résonances auxquelles nous nous intéresserons désormais. On les détecte ainsi: il s'agit de résonances dont la base d'origine et la base d'extrémité se situent dans deux tronçons distincts.

La figure 3 présente les distributions des ces résonances pour le témoin - figure 3 (1) - et pour le cas perturbé (précurseur retourné) - figure 3 (2) - il s'agit, rappelons-le, de résonances situées "à-cheval" entre le précurseur et le gène.

On remarque que:

- le nombre des résonances est réduit dans un rapport de 3.
- Le volume des résonances (somme des longueurs) est réduit dans un rapport supérieur à 14.
- les très longues résonances (>1597) sont au nombre de 19 pour le témoin et inexistantes pour le perturbé (rappelons que le nombre réel de résonances est environ 3 fois supérieur et que ces longueurs couvrent plus de la moitié de la séquence, longue de 3378 bases).
- la plus longue résonance pour le cas perturbé est de 377, elle est donc précédée de 86 résonances de longueurs supérieures chez le témoin - figure 3 (3) et (4) -
- Enfin, la matrice de distribution des résonances par type et par base est plus consistante dans le cas du témoin et disparate dans le cas dégénéré - figure 3 (5) et (6) -

Seconde PREUVE: perturbation par modification des pseudo-codons du précurseur tout en respectant les contraintes du code génétique: Nous avons recherché un moyen moins brutal de perturbation du tronçon précurseur. Aussi, bien que les codons du précurseur

ne soient pas traduits selon la table du code génétique, une altération relativement légère consisterait à modifier au hasard ces codons en s'assurant que chacun d'entre eux continue de correspondre au même acide aminé après altération qu'avant altération. En clair, le précurseur réel et le précurseur perturbé produiraient, s'ils étaient traduits, strictement la même séquence polypeptidique d'acides aminés.

La figure 4 représente, de la même façon que ci-dessus, l'écart évident des nombres et volumes de résonances entre le témoin et la séquence relative au précurseur perturbé.

- le nombre des résonances est réduit dans un rapport de 27%.
- le volume des résonances est réduit dans un rapport de 3.4.
- les très longues résonances (>1597) sont au nombre de 19 pour le témoin et inexistantes pour la séquence perturbée.

- de manière générale, bien que franches, les différences sont plus atténuées que dans le cas de la perturbation première.

Troisième PREUVE: région terminale remplacée par une seconde copie du gène - figure 2 (4) - Désormais, après nous être limités au couple précurseur-gène, nous allons étendre l'étude au triplet précurseur-gène-terminal. Remplacer la région terminale par une perturbation, fût-elle la recopie du gène lui-même, constitue une perturbation forte. La figure 5 détaille ces résultats.

Comme nous le montrons dans le brevet "PROCEDE D'ANALYSE DE L'ORDRE GLOBAL DES SEQUENCES D'ADN", le fait de dupliquer la région codante du gène renforce les résonances de type FFF et LLL tandis que les résonances LFF (dont nous allons démontrer le rôle majeur de contrôle et de régulation) disparaissent dès que l'on supprime la région terminale.

Quatrième PREUVE: substitutions réciproques des tronçons précurseurs et terminales - figure 2 (5) - Nous remplaçons la séquence précurseur-gène-terminal par la séquence perturbée terminal-gène-précurseur. En d'autres termes, le nouveau promoteur devient le terminal originel tandis que le nouveau terminal devient le promoteur originel. La figure 6 détaille ces résultats. La perturbation a pour effet de réduire les très grandes résonances (LUCAS en particulier).

En conclusion:

- 10 LES INTERACTIONS ENTRE REGIONS CODANTES ET NON CODANTES SONT DETRUITES DES QUE L'ON PERTURBE LES TRONCONS DE GENES CORRESPONDANTS.

LES OPERATEURS D'ANALYSE DE L'ORDRE GLOBAL DES GENES MESURENT LE SENS ET LA DIRECTION DE CETTE PERTURBATION.

PARTIE II: EVALUATION PREDICTIVE DE COMBINAISONS ENTRE REGIONS  
CODANTES ET NON CODANTES:

LE PROCEDE ILLUSTRÉ ICI SERA: il est possible de simuler l'impact qui résulterait de différentes combinaisons entre diverses régions précurseur, diverses régions codantes et diverses régions

5 terminales. Cela permet d'évaluer, avant d'effectuer les travaux in-vitro correspondants, quel serait l'impact de ces combinaisons. Nous illustrerons cette combinatoire à partir de la BETAGLOBINE. Nous disposons (figure 7) des TROIS tronçons respectifs des:

- précurseur.
- 10 - gène (région traduite).
- terminal.

correspondant aux DEUX bétoglobines respectives:

- de l'homme.
- du lapin.

15 On remarque (figure 8) les différences importantes entre ces deux gènes, en particulier (\*) dans la région terminale il y a, chez l'homme une longue insertion de séquence, inexistente chez le lapin. Nous avons simulé l'impact de QUATRE parmi les HUIT (2\*\*3) combinaisons possibles:

- 20 - précurseur HOMME + gène HOMME + terminal HOMME (fig 10-1).
- précurseur LAPIN + gène LAPIN + terminal LAPIN (fig 10-1).
- précurseur HOMME + gène LAPIN + terminal HOMME (fig 10-1).
- précurseur LAPIN + gène HOMME + terminal LAPIN (fig 10-2).

Les résultats considèrent toutes les résonances à cheval entre  
25 le précurseur et le gène (dont l'origine est dans le précurseur et l'extrémité dans le gène ou dans le terminal) dans la figure 10, et celles à cheval entre gène et terminal dans la figure 11.

Contrairement à la partie I, les combinaisons semblent ici VIABLES.



PARTIE III: MISE EN EVIDENCE DE L'EFFET A LONGUE DISTANCE DE  
PROMOTEURS USUELS ("boîtes TATA, CAAT" etc...).

LE PROCEDE ILLUSTRÉ ICI SERA: Contrairement à l'état de l'art, où  
l'on ne considère ces promoteurs (figure 12) que sur un plan

5 ANALYTIQUE et LOCAL, nous démontrons que ces promoteurs ont un  
impact TRES SENSIBLE et A LONGUE DISTANCE dans les relations entre  
régions codantes et non codantes. Ils contrôlent L'EXPRESSION DES  
GENES non à des niveaux locaux et positionnels mais à des niveaux  
plus globaux et flous (le terme flou signifie ici que la position  
10 -25 à -30 par exemple pour TATA n'est pas une règle stricte). Du  
reste, certains gènes ne possèdent pas des promoteurs si explicites.  
Nous savons MESURER l'impact global de tels promoteurs.

Pour cela, nous étudierons les 2 gènes GMCSF chez l'HOMME et chez  
la SOURIS (figure 13). Nous ALTERONS la boîte TATA par différentes  
15 mutations dont nous mesurons l'effet au niveau de l'ordre global  
des gènes (ces mutations identiques à celles de la partie VI).

La figure 14 montre comment la suppression de la boîte TATA altère  
fortement les résonances, mais, exclusivement celles de type LFF.  
Nous montrerons plus loin que c'est précisément ce type de  
20 résonances LFF qui contrôle l'expression.

La figure 14 (14-2 et 14-3) continue de démontrer l'extrême  
sensibilité pour de petites mutations de la boîte TATA.

L'analyse fine des figures 14 et 15) met en évidence:

- 25 - L'hyper-sensibilité des résonances aux altérations de cette  
région TATA.
- L'invariance de certains types de résonances malgré ces  
altérations.
- Le début de mise en évidence d'éléments de LANGAGE de CONTROLE  
de l'expression des gènes.

PARTIE IV: ELEMENTS DE CONTROLE ET DE REGULATION MACROSCOPIQUES:

LE PROCEDE ILLUSTRÉ ICI SERA: Nous savons MESURER et CONTROLER,  
en termes de résonance, l'impact global des régions PROMOTEUR et  
de REGULATION POSITIVES ET NEGATIVES. Ces résultats sont CORRELLES  
5 avec les expériences in-vitro de mutagénèse de ces régions  
conduites préalablement, et indépendamment de notre découverte.

Quand on sait que ces régions de régulation contrôlent directement  
les RENDEMENTS dans L'EXPRESSION DES PROTEINES, la maîtrise  
informationnelle de ces paramètres permet donc d'industrialiser

10 ce procédé au niveau opérationnel de la production BIOTECHNOLOGIQUE.

Nous expérimenterons à partir d'un gène très riche sous ces  
aspects de régulation: le TGF BETA1 (références THE JOURNAL OF  
BIOLOGICAL CHEMISTRY vol 264 numeros 1, 12 et 22:

"Characterization of the promoter region of human TGF BETA1 gene".

15 "Promoter sequence of the human TGF BETA1 gene responsive to  
TGF BETA1 autoinduction".

"Activation of the second promoter of the TGF BETA1 gene by  
TGF BETA1 and Phorbol Ester occurs through the same target  
sequences".

20 Dans ces articles, les biologistes ont (grossièrement) localisés  
"l'enhancer" (activateur), deux régions de régulation négatives,  
et une région de régulation positive (voir leur localisation dans  
la figure 16). Pour cela, ils ont assemblé un gène chimère

expérimental composé des 1373 premières bases du promoteur (qui en  
25 comporte 2202) suivies du "vecteur d'expression" CAT  
("chloramphenicol acetyltransferase").

La séquence complète du TGF BETA1 (figure 16) est accessible dans  
la banque de données de gènes GENBANK sous les points d'accès  
J04431 et HUMTGFB.TGFB. Bien que les expériences des biologistes

n'aient été faites qu'avec ce vecteur CAT et non avec le gène complet du TGF, nous avons, pour notre part, validé les influences des différentes régions de contrôle ala fois sur le TGF BETA1 complet (les résultats ci-dessous) et sur le gène chimère

5 "précurseur TGF tronqué" + CAT. Les résultats sont assez bien corellés entre eux mais, surtout, les "sens" de régulation positive ou négative sont décelés par notre procédé). Enfin, et surtout, ces résultats sont corellés avec ceux des expériences in-vitro des biologistes ayant consisté à supprimer certaines régions.

10 La figure 17 détaille une partie des résultats (résonances traversant la jonction précurseur-gène pur la séquence complète du TGF (précurseur + gène + terminal).

La figure 18 mesure les résonances traversant la jonction gène-terminal). On notera la grande sensibilité des résonances LFF sur

15 la base G (repérées par les types 3 4). Nous verrons dans la partie partie VI le rôle de contrôle du sens de la régulation (+/-) joué par cette résonance 3 4.

La figure 19, qui recense TOUTES les résonances met en évidence sur le type 3 4 le sens de la régulation:

20 - passage de 92126 à 91690 si régulation N1- supprimée (fig 19-1).  
- passage de 92126 à 85131 si "enhancer" supprimé (fig 19-1 19-2).  
- passage de 92126 à 80829 si régulation N2- supprimée (fig 19-2).  
- passage de 92126 à 101383 si régulation P+ supprimée (fig 19-3).

Paradoxalement, donc, une réduction de la séquence de 129 bases

25 de la région P+ (soit 3 %) provoque une augmentation des volumes de résonance 3 4 (LFF G) de 10%.

Des analyses plus fines ont de plus permis de localiser dans la séquence les positions de ces longues résonances de régulation. Nous noterons cependant l'aspect assez grossier de ces régions.

## PARTIE 5: ELEMENTS DE CONTROLE ET DE REGULATION FINS:

LE PROCEDE ILLUSTRÉ ICI SERA: le même que précédemment mais nous agissons maintenant sur un autre gène (bêtaglobine) dont la localisation des régions de régulation est connue de manière plus

5 FINE que dans la partie IV. Ici encore, nos résultats seront corellés:

- avec les résultats des biologistes.
- avec les résultats établis dans la partie IV.

La séquence complète de la bêtaglobine a déjà été présentée dans

10 la partie II (figure 7). La figure 21 localise avec précision CINQ régions de régulation négative (N1 à N5) et UNE région de régulation positive (P). Différentes mutations ayant été expérimentées pour chacune de ces régions c'est au total QUINZE gènes que nous allons étudier: le gène témoin, le gène à région

15 P+ mutée, le gène où les cinq régions négatives sont mutées (noté N1 dans les figures de simulations), onze mutations élémentaires négatives: notées Nij (exp N11) avec i le niveau de mutation ponctuelle (figure 21) et j le numéro de la mutation (1 à 5). Enfin, nous rajouterons un gène mutant hybride d'autres

20 bêtaglobines non humaines.

Dans la figure 22, nous étudions les résonances à cheval sur la région CCAAT. L'analyse fine des résonances 3 4 (LFF G) mais aussi 3 3 (LFF A) respecte assez bien l'ordre positif - témoin - négatif. La mutation de la région de régulation P+ (une seule base

25 mutée) conduit à la plus forte valeur: 2489 (parmi 14 cas étudiés) en 3 4 (LFF G) et à la plus faible valeur: 984 en 3 3 (LFF A). Voir repère fig 22-2. Fig 22-5, le gène "étranger" se remarque. La figure 23 détaille les résonances traversant la jonction précurseur-gène (base 150) pour trois cas: les 5 régions N1-

mutées, le gène témoin, et la région p+ mutée: on y constate (fig 23-1) la hiérarchisation, dès le début du précurseur entre les grandes résonances 3 4 (LFF G) de longueurs 199 et 123, hiérarchisation très prononcée selon l'ordre P+ > témoin > N1-.

- 5 Dans la figure 24 nous avons trié les résonance par ordre décroissant, ce qui illustre encore la même hiérarchisation entre les trois cas.

Dans la figure 25, nous étudions la sensibilité à un décalage de la région P+ plus loin dans le précurseur (en base 107, soit  
 10 AU-DELA du site "CAP" (voir figure 21). D'après notre évaluation des mécanismes de régulation, nous pensions ainsi conserver et maintenir la régulation positive; c'est effectivement ce qui se produit (gène noté GLOFULP3 dans la figure 25). La figure 26  
 15 mutation positive (déplacée) "GLOFULP3".

#### PARTIE VI: "LANGAGE GLOBAL DE CONTROLE ET DE REGULATION DE L'EXPRESSION DES GENES":

LE PROCEDE ILLUSTRE ICI SERA: Un message de type binaire apparaît  
 20 en particulier pour les résonances 3 1 (LFF T), l'absence, ou la présence, alternées de telles résonances autour de l'ensemble TATA délimite à un niveau plus élevé que TATA les notions de précurseur. En effet, si (figure 27), on montre cote-à-cote l'ensemble des résonances 3 1 (LFF T) pour la BETAGLOBINE (à gauche) et pour le  
 25 TGF BETA1 (avec vecteur CAT) à droite: on observe des séquences successives et très nettes de régions contigues riches en 3 1 ou, au contraire, totalement dépourvues de 3 1.

Précisément, dans la BETAGLOBINE, la région TATA-CAP est riche en 3 1 (promoteur) tandis qu'elle est bordée, en amont et en aval, de

régions dépourvues de 3 1. Rappelons, pour le TGF BETA1 que la mutation relative à l'enhancer a été très grossière. On peut suggérer d'y rechercher l'enhancer réel plutôt en début de la grande région enhancer (de 400 bases) approximativement localisée  
5 par les biologistes.

PARTIE VII: OPTIMISATION GLOBALE DE LA PARTIE CODANTE D'UN GENE:  
LE PROCÉDE ILLUSTRÉ ICI SERA: L'ordre global des gènes permet  
D'OPTIMISER l'expression d'un gène en altérant les codons du gène  
10 de manière à conserver les mêmes acides aminés et à accroître  
l'ordre global observé par nos opérateurs.

Le procédé fin est le suivant:

- 1) Observer l'ordre global du gène réel (avec ou sans ses régions précurseur et terminales.
- 15 2) Fabriquer de nombreux gènes "synonymes" (une centaine ou des milliers) en altérant au hasard (ou suivant le "codon usage") chaque codon en l'obligeant à produire le même acide aminé. On obtient donc, par exemple 100 gènes qui conduisent TOUS à la même séquence polypeptidique d'acides aminés.
- 20 3) De ces multiples simulations, on obtient un profil moyen des résonances (tables 4 x 8 donnant nombres et volumes de résonances par types et par bases).
- 4) Parmi tous ces gènes on retiendra celui ou ceux:
  - qui entrent dans le profil moyen.
  - 25 - dont la matrice 4x4 est la plus "saillante" et contrastée (valeurs soit très fortes soit très faibles). On a établi en effet que cette propriété caractérise les gènes réels vis-à-vis de gènes bruités selon le procédé ci dessus (voir J,C PEREZ "Chaos, DNA and Neuro-computers: a golden

link" in SPECULATIONS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY October 1991 U.K).

- qui, si l'on considère les interactions gène/précurseur et gène/terminal, maximisent les paramètres de régulation et d'activation étudiés ci-dessus.

Ce procédé permet donc de contrôler et optimiser l'expression des gènes en agissant indépendamment ou simultanément sur les parties codantes et non codantes.

Nous avons expérimenté la méthode sur de nombreux gènes.

- 10 (Interférons, facteur nécrosant des tumeurs etc...). Nous démontrerons l'efficacité de la méthode sur les 2 gènes d'expression de l'INTERLEUKINE-6: les gènes PT911 et PT13SNCO (figures 28 et 29). Précisément, la figure 28 s'appuie sur un article qui a vérifié que le type d'altération que nous
- 15 préconisons n'altérerait pas (dans l'absolu) l'expression de la protéine (nous pensons qu'il altère très certainement le rendement).

PT911 est donc le vrai gène de référence (réel).

PT13SNCO est le gène dégradé selon le code génétique.

- 20 La figure 30 démontre que cette dégradation aveugle faite par le biologiste a BRISÉ l'ordre à grande distance qui contrôlait tant le gène seul que le gène dans son environnement (régions non codantes).

- Par exemple (fig 30-1), la mutation divise le nombre des
- 25 résonances par 3.3 et le volume des résonances par 5.3 (au niveau des résonances à cheval entre précurseur et gène).

D'autres combinaisons entre précurseurs et parties codantes respectives des deux gènes vont dans la même direction (fig 30-3 et fig 30-5). Le repère 30-7 analyse et détaille la totalité des

résonances.

Soit, le gène réel est très supérieur au gène dégradé...

Saurons-nous optimiser ce gène réel et proposer un gène plus optimal, conduisant donc, très probablement, à une EXPRESSION

5 ACCRUE DE LA PROTEINE ?

C'est l'objet de la figure 31, qui ne repose que sur 100 simulations de gènes chimères synonymes. Nous proposons un gène optimal (fig 31-2). Sa distribution de résonances apparaît très supérieure à celle de PT911. La figure 32 compare les résonances

10 entre les trois gènes:

- le gène dégénéré PT13SNCO (à gauche).
- Le gène réel PT911 (au centre).
- Le gène optimisé OPTI1 (à droite).

La force de cette dernière figure servira de conclusion à ce brevet.



FIGURES	REPÈRES	NUMEROS DE PAGE	LIBELLE
1	1-1, 1-2 1-3, 1-4	1 2	TGFBeta 1 - Détail des séquences
2		3	TGF Beta 1 - Schéma des 4 perturbations
3	3-1, 3-2, 3-3,	4 5 6	TGF Beta 1 - Perturbation par inversion du Précurseur
4	4-1, 4-2, 4-3-	7 8 9	TGF Beta 1 : perturbation du Précurseur par flux du Code génétique
5		10	TGF Beta 1 Perturbation du Terminal par duplication du gène
6		11	TGF Beta 1 Perturbation du gène par substitution réciproque entre les régions 3' et 5'
7		12	Bêta-globine humaine : séquences -
8		12	Bêta-globine du lapin : séquences -
9		13	" " : Différences entre séquences de la Bêta globine humaine et celle du lapin
10	10-1, 10-2.	14 15	Bêta globine : Homme versus Lapin : Analyse Comparative - Cumuls -
11	11-1, 11-2.	15 16	Bêta-globine : Homme versus Lapin : Analyse Comparative des points gène/terminal
12		17	Mécanisme de fonctionnement des promoteurs (et après l'état de l'actuel)
13		18	Gènes GMSF Homme } Séquences GMSF Souris }
14	14-1 14-2 14-3, 14-4 14-5, 14-6	19 20 21-22 23-24	Gènes GMSF : Influence globale des mutations sur la "Boîte TATA" (Fonction Précurseur / gène -).

FIGURES	REPERES	NUMEROS DE PAGE	LIBELLE
15	15-1, 15-2 15-3, 15-4 15-5, 15-6	25 26-27 28	gènes GMCSF: Influence globale de mutations sur la "Boîte TATA" (jonction gène / terminal) —
16	16-1	29	TGF Beta 1 gène complet
17	17-1 17-2 17-3-17-4 17-5/6/7/8/9 17-10/11/12	30 31 32-33 34-35-36-37-38 39-40-41	TGF Beta 1 : Ponts Précurseur / gène
18	18-1 à 18-11	42 à 52	TGF Beta 1 : Ponts gène / terminal
19	19-1, 2, 3	53, 54, 55	TGF Beta 1 : Toutes Résonnances Synthèse des Mutations
20		55	Béta globine : Séquences - Détail
21		56	// Mutations : Détail
22	22-1/2/3/4/5	57 à 61	// Ponts & Résonnances autour de la "Boîte CCAT"
23	23-1/23-2	62-63	// Influence Mutations dans Régions de Régulation
24	24-1, 24-2	64-65	id.
25		66	Béta globine : Déplacement Région de Régulation positive —
26	26-1, 26-2	67-68	// Comparaison Régulations
27	27-1/2/3	69-70-71	TGF Beta et TGF Cat : Comparaison
28		72-73	PT 13 SNco : Séquence
29		74	PT 911 : Séquence
30	30-1 à 30-12	pages 74 à 85	PT 13 SNCOFUL / PT 911 FUL : Analyse comparée —
31	31-1 + 31-2	86 + 87	Recherche gène "optimum"
32	32-1 à 32-6	88 à 93	Comparaisons PT 13 SNCOFUL à PT 911 et au "gène Optimal" —

## REVENDICATIONS

17

- 1) La revendication principale concerne toute utilisation scientifique, industrielle, thérapeutique, des éléments du procédé d'optimisation de L'EXPRESSION DES GENES par action sur les régions codantes ou non codantes.
- 5 Les revendications secondaires concernent:
  - 2) Toute utilisation du procédé visant à améliorer non l'expression des gènes (rendements) mais les FONCTIONALITES des protéines (ne serait-ce, paradoxalement, que par des mutations de codons synonymes sur la seule partie traduite du gène, tel que  
10 cela est décrit dans la partie VII de la description.
  - 3) Toute utilisation qui reposerait sur une méthode dérivée de l'ordre global des gènes (dans l'esprit des revendications du brevet "PROCEDE D'ANALYSE DE L'ORDRE GLOBAL DES SEAUENCES D'ADN ET D'ARN".
  - 15 4) Toute utilisation des applications précises décrites à des fins industrielles (sang artificiel, gènes chimères, bio-matériaux), ou thérapies géniques (cancer, SIDA, maladies génétiques, etc...).
  - 5) *Toute utilisation de l'optimisation du titre "d'amorce de gènes" ( sondes nucléiques).*

Figure 1

26925941

## TGFBETA1 REGION PRECURSEUR (2202 BASES)...

1	GGATCCTTAG	CAGGGGAGTA	ACATGGATTT	GGAAAGATCA	CTTTGGCTGC
51	TGTGTGGGGA	TAGATAAGAC	GGTGGGAGCC	TAGAAAGGAG	GCTGGGTGGG
101	AAACTCTGGG	ACAGAAACCC	AGAGAGGAAA	AGACTGGGCC	TGGGGTCTCC
151	AGTGAGTATC	AGGGAGTGGG	GAATCAGCAG	GAGTCTGGTC	CCCACCCATC
201	CCTCCTTTCC	CCTCTCTCTC	CTTTCCTGCA	GGCTGGCCCC	GGCTCCATTT
251	CCAGGTGTGG	TCCCAGGACA	GCTTTGGCCG	CTGCCAGCTT	GCAGGCTATG
301	GATTTTGCCA	TGTGCCCAGT	AGCCCAGGCA	CCCACCAGCT	GGCCTGCCCC
351	ACGTGGCGGC	CCCTGGGCAG	TTGGCGAGAA	CAGTTGGCAC	GGGCTTTCGT
401	GGGTGGTGGG	CCGCAGCTGC	TGCATGGGGA	CACCATCTAC	AGTGGGGCCG
451	ACCGCTATCG	CCTGCACACA	GCTGCTGGTG	GCACCGTGCA	CCTGGAGATC
501	GGCCTGCTGC	TCCGCAACTT	CGACCGCTAC	GGCGTGGAGT	GCTGAGGGAC
551	TCTGCCTCCA	ACGTCACCAC	CATCCACACC	CCGGACACCC	AGTGATGGGG
601	GAGGATGGCA	CAGTGGTCAA	GAGCACAGAC	TCTAGAGACT	GTCAGAGCTG
651	ACCCAGCTA	AGGCATGGCA	CCGCTTCTGT	CCTTTCTAGG	ACCTCGGGGT
701	CCCTCTGGGC	CCAGTTTCCC	TATCTGTAAA	TTGGGGACAG	TAAATGTATG
751	GGGTGCGAGG	GTGTTGAGTG	ACAGGAGGCT	GCTTAGCCAC	ATGGGAGGTG
801	CTCAGTAAAG	GAGAGCAATT	CTTACAGGTG	TCTGCCTCCT	GACCCCTCCA
851	TCCCTCAGGT	GTCTGTTC	CCCCCTCCTC	CACTGACACC	CTCCGGAGGC
901	CCCCATGTTG	ACAGACCCTC	CTTCTCCTAC	CTTGTTCCTC	AGCCTGACTC
951	TCCTTCCGTT	CTGGGTCCCC	CTCCTCTGGT	CGGCTCCCCT	GTGTCTCATC
1001	CCCCGGATTA	AGCCTTCTCC	GCCTGGTCCT	CTTCTCTCTG	TGACCCACAC
1051	CGCCCGCAA	GCCACAGCGC	ATCTGGATCA	CCCGCTTTGG	TGGCGCTTGG
1101	CCGCCAGGAG	GCAGCACCCCT	GTTCGCGGGG	CGGAGCCGGG	GAGCCCGCCC
1151	CCTTTCCCCC	AGGGCTGAAG	GGACCCCCCT	CGGAGCCCGC	CCACGCGAGA

Fig 1-2

1201	TGAGGACGGT	GGCCAGCCCC	CCCCATGCCC	TCCCCCTGGG	GGCCGCCCCC
1251	GCTCCCGCCC	CGTGCGCTTC	CTGGGTGGGG	CCGGGGGCGG	CTTCAAAACC
1301	CCCTGCCGAC	CCAGCCGGTC	CCCGCCGCCG	CCGCCCTTCG	CGCCCTGGGC
1351	CATCTCCCTC	CCACCTCCCT	CCGCGGAGCA	GCCAGACAGC	GAGGGCCCCG
1401	GCCGGGGGCA	GGGGGGACGC	CCCGTCCGGG	GCACCCCCCC	GGCTCTGAGC
1451	CGCCCGCGGG	GCCGGCCTCG	GCCCGGAGCG	GAGGAAGGAG	TCGCCGAGGA
1501	GCAGCCTGAG	GCCCCAGAGT	CTGAGACGAG	CCGCCGCCGC	CCCCGCCACT
1551	GCGGGGAGGA	GGGGGAGGAG	GAGCGGGAGG	AGGGACGAGC	TGGTCGGGAG
1601	AAGAGGAAAA	AAACTTTTGA	GACTTTTCCG	TTGCCGCTGG	GAGCCGAGG
1651	CGCGGGGACC	TCTTGGCGCG	ACGCTGCCCC	GCGAGGAGGC	AGGACTTGGG
1701	GACCCAGAC	CGCCTCCCTT	TGCCGCGGGG	GACGCTTGCT	CCCTCCCTGC
1751	CCCCTACACG	GCGTCCCTCA	GGCGCCCCCA	TTCCGGACCA	GCCCTCGGGA
1801	GTGCGCGACC	CGGCCTCCCG	CAAAGACTTT	TCCCCAGACC	TCGGGCGCAC
1851	CCCCTGCACG	CCGCCTTCAT	CCCCGGCCTG	TCTCCTGAGC	CCCCGCGCAT
1901	CCTAGACCCT	TTCTCCTCCA	GGAGACGGAT	CTCTCTCCGA	CCTGCCACAG
1951	ATCCCCCTATT	CAAGACCACC	CACCTTCTGG	TACCAGATCG	CGCCCATCTA
2001	GGTTATTTCC	GTGGGATACT	GAGACACCCC	CGGTCCAAGC	CTCCCCCTCA
2051	CCACTGCGCC	CTTCTCCCTG	AGGAGCCTCA	GCTTTCCCTC	GAGGCCCTCC
2101	TACCTTTTGC	CGGGAGACCC	CCAGCCCCCTG	CAGGGGCGGG	GCCTCCCCAC
2151	CACACCAGCC	CTGTTGCGCG	TCTCGGCAGT	GCCGGGGGGC	GCCGCTCCCC
2201	CC				
2251					

1

Fig 1-3

## TGFBETA1 REGION GENE TRADUITE...

1	ATGCCGCCCT	CCGGGCTGCG	GCTGCTGCCG	CTGCTGCTAC	CGCTGCTGTG
51	GCTACTGGTG	CTGACGCCTG	GCCCGCCGGC	CGCGGGACTA	TCCACCTGCA
101	AGACTATCGA	CATGGAGCTG	GTGAAGCGGA	AGCGCATCGA	GGCCATCCGC
151	GGCCAGATCC	TGTCCAAGCT	GCGGCTCGCC	AGCCCCCCGA	GCCAGGGGGA
201	GGTGCCGCCC	GGCCCGCTGC	CCGAGGCCGT	GCTCGCCCTG	TACAACAGCA
251	CCCGCGACCG	GGTGGCCGGG	GAGAGTGCAG	AACCGGAGCC	CGAGCCTGAG
301	GCCGACTACT	ACGCCAAGGA	GGTCACCCGC	GTGCTAATGG	TGGAAACCCA
351	CAACGAAATC	TATGACAAGT	TCAAGCAGAG	TACACACAGC	ATATATATGT
401	TCTTCAACAC	ATCAGAGCTC	CGAGAAGCGG	TACCTGAACC	CGTGTGCTC
451	TCCCGGGCAG	AGCTGCGTCT	GCTGAGGAGG	CTCAAGTTAA	AAGTGGAGCA
501	GCACGTGGAG	CTGTACCAGA	AATACAGCAA	CAATTCCTGG	CGATACCTCA
551	GCAACCGGCT	GCTGGCACCC	AGCGACTCGC	CAGAGTGGTT	ATCTTTTGAT
601	GTCACCGGAG	TTGTGCGGCA	GTGGTTGAGC	CGTGGAGGGG	AAATTGAGGG
651	CTTTTCGCTT	AGCGCCCACT	GCTCCTGTGA	CAGCAGGGAT	AACACACTGC
701	AAGTGGACAT	CAACGGGTTC	ACTACCGGCC	GCCGAGGTGA	CCTGGCCACC
751	ATTTCATGGCA	TGAACCGGCC	TTTCCTGCTT	CTCATGGCCA	CCCCGCTGGA
801	GAGGGCCAG	CATCTGCAAA	GCTCCCGGCA	CCGCCGAGCC	CTGGACACCA
851	ACTATTGCTT	CAGCTCCACG	GAGAAGAACT	GCTGCGTGCG	GCAGCTGTAC
901	ATTGACTTCC	GCAAGGACCT	CGGCTGGAAG	TGGATCCACG	AGCCCAAGGG
951	CTACCATGCC	AACTTCTGCC	TCGGGCCCTG	CCCCTACATT	TGGAGCCTGG
1001	ACACGCAGTA	CAGCAAGGTC	CTGGCCCTGT	ACAACCAGCA	TAACCCGGGC
1051	GCCTCGGCGG	CGCCGTGCTG	CGTGCCGCAG	GCGCTGGAGC	CGCTGCCCAT
1101	CGTGTACTAC	GTGGGCCGCA	AGCCCAAGGT	GGAGCAGCTG	TCCAACATGA
1151	TCGTGCGCTC	CTGCAAGTGC	AGCTGA		
1201					

fig 1-4

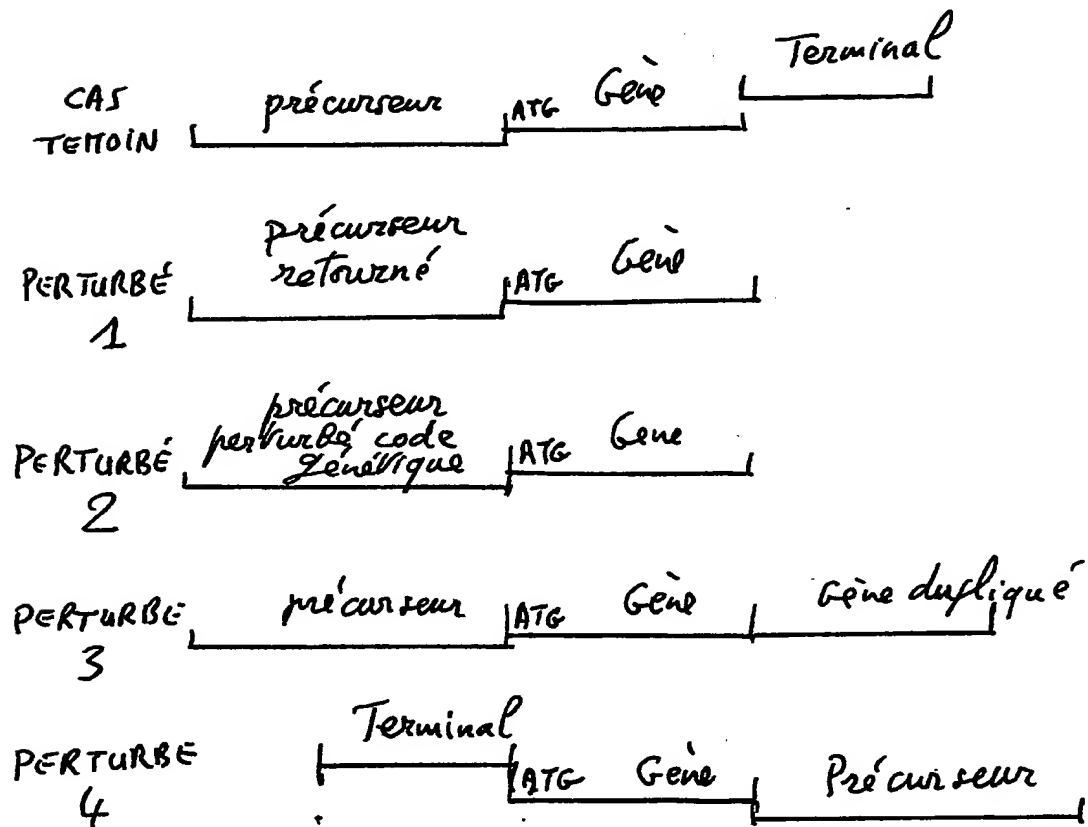
## TGFBETA1 REGION TERMINALE...

1	GGTCCCGCCC	GCCCCGCCCC	GCCCCGGCAG	GCCCCGGCCC	ACCCCGCCCC
51	GCCCCCGCTG	CCTTGCCCCAT	GGGGGCTGTA	TTTAAFFACA	CCGTGCCCCA
101	AGCCCACTTG	GGGCCCCATT	AAAGATGGAG	AGAGGACTGC	GGATCTCTGT
151	GTCATTGGGC	GCCTGCCTGG	GGTCTCCATC	CCTGACGTTT	CCCCACTCCC
201	ACTCCCTCTC	TCTCCCTCTC	TGCCTCCTCC	TGCCTGTCTG	CACATTCCT
251	TTGCCCCGCA	TCAAGGCACA	GGGGACCAGT	GGGGAACACT	ACTGTAGTTA
301	GATCTATTTA	TTGAGCACCT	TGGGCACTGT	TGAAGTGCCT	TACATTAATG
351	AACTCATTTA	GTCACCATAG	CAACACTCTG	AGATGGCAGG	GACTCTGATA
401	ACACCCATTT	TAAAGGTTGA	GGAAACAAGC	CCAGAGAGGT	TAAGGGAGGA
451	GTTCTTGCCC	ACCAGGAACC	TGCTTTAGTG	GGGGATAGTG	AAGAAGACAA
501	TAAAAGATAG	TAGTTCAGGC	CAGGCGGGGT	GCTCACGCCT	GTAATCCTAG
551	CACCTTTTGGG	AGGCAGAGAT	GGGAGGATAC	TTGAATCCAG	GCATTTGAGA
601	CCAGCCTGGG	TAACATAGTG	AGACCTATC	TCTACAAAAC	ACTTTTAAAA
651	AATGTACACC	TGTGGTCCCA	GCTACTCTGG	AGGCTAAGGT	GGGAGGATCA
701	CTTGATCCTG	GGAGGTCAAG	GCTGCAG		
751					

## Figure 2

2692594

Schema des 4 perturbations entre  
régions précurseur / gène / terminale de  
TGF BETA 1



3

Figure 3

2692594-1

fig 3-1

VISUALISE LES PONTS A CHEVAL SUR BASE 2203 (JOINT PRECURSEUR/GENE  
COMPARE (PRECURSEUR REEL + GENE REEL) ET (PRECURSEUR INVERSE + GENE)  
GENE REEL BILBOUTFBETA1

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55	89	144	233	377	610	987	1597
8	3	9	11	3	12	33	5

LUCAS...

47	76	199	322	521	843	1364	2207
5	2	4	13	5	9	8	14

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	20	0	1	0	11844	0	55
38	0	25	0	18507	0	23167	0
0	0	0	31	0	0	0	22913
0	25	0	4	0	34270	0	188

GENE PRECURSEUR INVERSE

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55	89	144	233	377
6	4	7	4	4

LUCAS...

47	76	123	199	322
8	2	4	4	5

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	6	0	2	0	576	0	233
6	3	8	0	1974	288	1063	0
1	10	2	0	47	2254	170	0
0	3	0	7	0	170	0	785

DETAIL RESONANCES PONTS

2149	2	1	55	2149	2	2	55
2152	2	1	55	2176	2	3	55
2155	2	1	55	2179	2	3	55
2164	2	1	55	2188	1	2	55
2170	2	1	55	2197	1	2	55
2173	1	4	55	2200	1	2	55
2179	2	1	55	2119	2	2	89
2182	2	1	55	2191	1	2	89
2140	2	1	89	2200	1	2	89
2143	2	1	89	2200	1	4	89
2146	2	1	89	2059	2	2	144
2086	2	1	144	2092	1	4	144
2092	2	1	144	2158	2	3	144
2101	2	1	144	2170	2	3	144
2107	2	1	144	2173	2	3	144
2113	2	1	144	2176	2	3	144
2182	1	2	144	2179	2	3	144
2185	1	2	144	2182	2	3	233
2188	1	2	144	2197	2	1	233
2191	1	2	144	2200	2	1	233
2110	2	1	233	2203	1	2	233
2113	2	1	233	2155	2	1	377
2173	2	1	233	2164	2	1	377
2176	2	1	233	2167	2	1	377
2179	2	1	233	2170	2	1	377

4

fig 3-2 2692594

2188	2	1	233	2158	3	1	47
2191	2	1	233	2164	3	3	47
2194	2	1	233	2176	3	2	47
2200	1	2	233	2176	4	4	47
2200	2	1	233	2182	4	4	47
2203	1	2	233	2185	4	4	47
2083	2	1	377	2191	4	2	47
2146	2	3	377	2194	4	2	47
2158	1	2	377	2161	3	2	76
1600	2	3	610	2200	4	2	76
1879	2	3	610	2083	3	3	123
1882	2	3	610	2104	4	4	123
1888	2	3	610	2107	4	4	123
1975	1	2	610	2149	3	2	123
1978	1	2	610	2029	4	4	199
1984	1	2	610	2032	4	4	199
1987	1	2	610	2122	3	2	199
2014	1	2	610	2140	3	2	199
2017	1	2	610	1954	3	2	322
2020	1	2	610	1960	3	2	322
2023	1	2	610	1975	3	2	322
1264	2	1	987	1981	3	2	322
1267	2	1	987	2071	3	2	322
1279	2	1	987	0	0	0	0
1282	2	1	987	0	0	0	0
1306	2	1	987	0	0	0	0
1309	2	1	987	0	0	0	0
1351	2	3	987	0	0	0	0
1357	2	3	987	0	0	0	0
1360	2	1	987	0	0	0	0
1363	2	3	987	0	0	0	0
1366	2	1	987	0	0	0	0
1366	2	3	987	0	0	0	0
1369	2	1	987	0	0	0	0
1369	2	3	987	0	0	0	0
1375	2	1	987	0	0	0	0
1387	2	3	987	0	0	0	0
1405	2	3	987	0	0	0	0
1408	2	3	987	0	0	0	0
1411	2	3	987	0	0	0	0
1414	2	3	987	0	0	0	0
1417	2	3	987	0	0	0	0
1420	2	3	987	0	0	0	0
1423	2	3	987	0	0	0	0
1426	2	3	987	0	0	0	0
1429	2	3	987	0	0	0	0
1432	2	3	987	0	0	0	0
1441	2	3	987	0	0	0	0
1444	2	3	987	0	0	0	0
1447	2	3	987	0	0	0	0
1762	1	2	987	0	0	0	0
1765	1	2	987	0	0	0	0
1771	1	2	987	0	0	0	0
1774	1	2	987	0	0	0	0
955	2	1	1597	0	0	0	0
958	2	1	1597	0	0	0	0
982	2	3	1597	0	0	0	0
1195	2	1	1597	0	0	0	0
1222	1	2	1597	0	0	0	0
2173	4	4	47	0	0	0	0



**2692594**

017 4 2 2207 9 9 9 9  
000

6.

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55	89	144	233	377	610	987	1597
8	3	9	11	3	12	33	5

LUCAS . . .

47	76	199	322	521	843	1364	2207
5	2	4	13	5	9	8	14

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES, ET DE BASES

0	20	0	1	0	11844	0	55
38	0	25	0	18507	0	23167	0
0	0	0	31	0	0	0	22913
0	25	0	4	0	34270	0	188

GENE PRECURSEUR PERTURBE CODE GEN.

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

## FIBONACCI...

55 89 144 233 377  
4 10 14 15 16

LUCAS...

47 76 123 199 322 521 843 1364  
5 6 8 9 3 1 8 6

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	30	0	0	4380	0	0
11	0	18	0	3283	0	4990
2	0	0	22	94	0	16538
0	22	0	0	3249	0	0

### DETAIL RESONANCES PONTS

2149	2	1	55	2149	1	2	55
2152	2	1	55	2152	1	2	55
2155	2	1	55	2158	1	2	55
2164	2	1	55	2164	1	2	55
2170	2	1	55	2119	2	3	89
2173	1	4	55	2122	2	3	89
2179	2	1	55	2137	1	2	89
2182	2	1	55	2155	1	2	89
2140	2	1	89	2158	1	2	89
2143	2	1	89	2167	1	2	89
2146	2	1	89	2170	1	2	89
2086	2	1	144	2173	1	2	89
2092	2	1	144	2182	1	2	89
2101	2	1	144	2185	1	2	89
2107	2	1	144	2059	2	3	144
2113	2	1	144	2062	2	3	144
2182	1	2	144	2074	1	2	144
2185	1	2	144	2077	1	2	144
2188	1	2	144	2086	1	2	144
2191	1	2	144	2089	1	2	144
2110	2	1	233	2137	1	2	144
2113	2	1	233	2155	1	2	144
2173	2	1	233	2158	1	2	144
2176	2	1	233	2167	1	2	144
2179	2	1	233	2170	1	2	144
2188	2	1	233	2173	1	2	144

Incidence  
de la  
perturbation

fig 4-2

2191	2	1	233	2191	2	3	144
2194	2	1	233	2194	2	3	144
2200	1	2	233	2017	2	3	233
2200	2	1	233	2047	1	2	233
2203	1	2	233	2056	1	2	233
2083	2	1	377	2065	1	2	233
2146	2	3	377	2080	1	2	233
2158	1	2	377	2116	2	3	233
1600	2	3	610	2182	2	1	233
1879	2	3	610	2185	2	1	233
1882	2	3	610	2188	1	2	233
1888	2	3	610	2188	2	1	233
1975	1	2	610	2191	2	1	233
1978	1	2	610	2194	2	1	233
1984	1	2	610	2200	1	2	233
1987	1	2	610	2200	2	1	233
2014	1	2	610	2203	1	2	233
2017	1	2	610	2041	2	3	377
2020	1	2	610	2086	1	2	377
2023	1	2	610	2113	2	3	377
1264	2	1	987	2116	2	3	377
1267	2	1	987	2119	2	3	377
1279	2	1	987	2122	2	3	377
1282	2	1	987	2125	2	3	377
1306	2	1	987	2131	2	3	377
1309	2	1	987	2134	2	3	377
1351	2	3	987	2137	2	3	377
1357	2	3	987	2146	2	1	377
1360	2	1	987	2149	2	1	377
1363	2	3	987	2152	2	1	377
1366	2	1	987	2155	2	1	377
1366	2	3	987	2158	2	3	377
1369	2	1	987	2167	2	1	377
1369	2	3	987	2158	3	1	47
1375	2	1	987	2161	3	1	47
1387	2	3	987	2164	3	4	47
1405	2	3	987	2164	4	2	47
1408	2	3	987	2194	3	4	47
1411	2	3	987	2134	3	4	76
1414	2	3	987	2146	3	4	76
1417	2	3	987	2155	4	2	76
1420	2	3	987	2158	4	2	76
1423	2	3	987	2164	4	2	76
1426	2	3	987	2185	4	2	76
1429	2	3	987	2116	4	2	123
1432	2	3	987	2119	4	2	123
1441	2	3	987	2140	4	2	123
1444	2	3	987	2146	4	2	123
1447	2	3	987	2149	4	2	123
1762	1	2	987	2152	4	2	123
1765	1	2	987	2164	4	2	123
1771	1	2	987	2170	4	2	123
1774	1	2	987	2026	4	2	199
955	2	1	1597	2032	4	2	199
958	2	1	1597	2035	4	2	199
982	2	3	1597	2038	4	2	199
1195	2	1	1597	2041	4	2	199
1222	1	2	1597	2053	4	2	199
2173	4	4	47	2056	4	2	199
2176	4	4	47	2080	3	4	199

8



Figure 5

IMPACT DU REMPLACEMENT DE LA REGION TERMINALE PAR UNE  
 DUPLICATION DU GENE...  
 RESONANCES A CHEVAL ENTRE GENE ET TERMINAL  
CAS REEL (GENE+TERMINAL)

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...  
 FIBO...

55 89 144 233 377 610 2584  
 6 3 15 13 24 3 1

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843 1364 2207  
 8 8 5 8 4 9 7 3 1

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	29	0	0	0	11954	0	0
23	0	13	0	5299	0	1995	0
0	2	0	35	0	123	0	15420
0	16	0	0	0	5825	0	0

~~~~~  
CAS PERTURBE (GENE+GENE)

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...  
 FIBO...

55 89 144 233 377 610 987 1597  
 3 10 8 7 18 13 11 11

LUCAS

76 123 199 322 521 1364  
 4 10 3 5 14 5

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|    |    |    |    |      |       |       |      |
|----|----|----|----|------|-------|-------|------|
| 0  | 18 | 0  | 13 | 0    | 7964  | 0     | 3482 |
| 12 | 0  | 38 | 0  | 9205 | 0     | 26327 | 0    |
| 0  | 3  | 0  | 0  | 0    | 521   | 0     | 0    |
| 0  | 28 | 0  | 10 | 0    | 15373 | 0     | 1961 |

Disparition des  
 indicateurs de  
 controle LFF

Figure 6

TGF BETA1 complet

|         |     |     |     |     |     |     |     |      |      |  |  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|--|--|
| FIBO... | 55  | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 | 2584 |  |  |
| 464     | 286 | 146 | 86  | 83  | 36  | 50  |     | 1    |      |  |  |
| LUCAS   | 47  | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |  |  |
| 490     | 298 | 220 | 130 | 81  | 48  | 29  |     | 15   |      |  |  |

$50 + 16 + 1 = 67$   
 $29 + 16 + 15 = 60$

(1) → 127 grandes résonances

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

1 222 18 116 55 51545 1126 12015  
 336 36 394 45 60316 2799 92102 2815  
 161 186 144 402 14503 19531 13523 92126  
 4 273 16 145 188 77044 839 11616

PRINTANALYSE BETA1 35 TGF BETA1

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

|         |     |     |     |     |     |     |     |      |  |  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--|--|
| FIBO... | 55  | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 |  |  |
| 457     | 287 | 131 | 70  | 59  | 21  | 17  |     | 11   |  |  |
| LUCAS   | 47  | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 |  |  |
| 487     | 296 | 227 | 133 | 71  | 47  | 26  |     | 5    |  |  |

$17 + 11 = 28$   
 $26 + 5 = 31$

(2) → 59 grandes résonances

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

1 178 18 119 55 28734 1126 12214  
 281 43 368 45 38196 3574 68537 2815  
 161 227 153 348 14503 38001 15162 57762  
 4 234 16 153 188 37043 839 12658

PRINTANALYSE BETA1 35 TGF BETA1

figure 7

## BETAGLOBINE HOMME. PRECURSEUR...

|     |  |            |            |           |            |            |
|-----|--|------------|------------|-----------|------------|------------|
| 1   |  | ACATTTGCTT | CTGACACAAC | TGTGTTCAC | AGCAACCTCA | AACAGACACC |
| 51  |  |            |            |           |            |            |
| 101 |  |            |            |           |            |            |

## BETAGLOBINE HOMME. GENE...

|     |  |            |            |            |            |            |
|-----|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   |  | ATGGTGCACC | TGACTCCTGA | GGAGAAGTCT | GCGGTTACTG | CCCTGTGGGG |
| 51  |  | CAAGGTGAAC | GTGGATGAAG | TTGGTGGTGA | GGCCCTGGGC | AGGCTGCTGG |
| 101 |  | TGGTCTACCC | TTGGACCCAG | AGGTTCTTTG | AGTCCTTTGG | GGATCTGTCC |
| 151 |  | ACTCCTGATG | CAGTTATGGG | CAACCCTAAG | GTGAAGGCTC | ATGGCAAGAA |
| 201 |  | AGTGCTCGGT | GCCTTTAGTG | ATGGCCTGGC | TCACCTGGAC | AACCTCAAGG |
| 251 |  | GCACCTTTGC | CACACTGAGT | GAGCTGCACT | GTGACAAGCT | GCACGTGGAT |
| 301 |  | CCTGAGAACT | TCAGGCTCCT | GGGCAACGTG | CTGGTCTGTG | TGCTGGCCCA |
| 351 |  | TCACTTTGGC | AAAGAATTCA | CCCCACCAGT | GCAGGCTGCC | TATCAGAAAG |
| 401 |  | TGGTGGCTGG | TGTGGCTAAT | GCCCTGGCCC | ACAAGTATCA | CTAA       |
| 451 |  |            |            |            |            |            |

## BETAGLOBINE HOMME. TERMINAL...

|     |  |             |            |            |             |            |
|-----|--|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| 1   |  | GCTCGCTTTC  | TTGCTGTCCA | ATTTCTATTA | AAGGTTCCCTT | TGTTCCCTAA |
| 51  |  | GTCCAACCTAC | TAAACTGGGG | GATATTATGA | AGGGCCTTGA  | GCATCTGGAT |
| 101 |  | TCTGCCTAAT  | AAAAAACATT | TATTTTCATT | GC          |            |
| 151 |  |             |            |            |             |            |

Figure 8

## BETAGLOBINE LAPIN. PRECURSEUR...

|     |  |            |            |            |            |            |
|-----|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   |  | ACACTTGCTT | TTGACACAAC | TGTGTTTACT | TGCAATCCCC | CAAAACAGAC |
| 51  |  | AGA        |            |            |            |            |
| 101 |  |            |            |            |            |            |

## BETAGLOBINE LAPIN. GENE...

|     |  |            |            |            |            |            |
|-----|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   |  | ATGGTGCATC | TGTCCAGTGA | GGAGAAGTCT | GCGGTCACTG | CCCTGTGGGG |
| 51  |  | CAAGGTGAAT | GTGGATGAAG | TTGGTGGTGA | GGCCCTGGGC | AGGCTGCTGG |
| 101 |  | TTGTCTACCC | ATGGACCCAG | AGGTTCTTAG | AGTCCTTTGG | GGACCTGTCC |
| 151 |  | TCTGCAAATG | CTGTTATGAA | CAATCCTAAG | GTGAAGGCTC | ATGGCAAGAA |
| 201 |  | GGTGCTGGCT | GCCTTCAGTG | AGGGTCTGAG | TCACCTGGAC | AACCTCAAAG |
| 251 |  | GCACCTTTGC | TAAGCTGAGT | GAAGTCACT  | GTGACAAGCT | GCACGTGGAT |
| 301 |  | CCTGAGAACT | TCAGGCTCCT | GGGCAACGTG | CTGGTTATTG | TGCTGTCTCA |
| 351 |  | TCATTTTGGC | AAAGAATTCA | CTCCTCAGGT | GCAGGCTGCC | TATCAGAAGG |
| 401 |  | TGGTGGCTGG | TGTGGCCAAT | GCCCTGGCTC | ACAAATACCA | CTGA       |
| 451 |  |            |            |            |            |            |

## BETAGLOBINE LAPIN. TERMINAL...

|     |  |             |            |            |            |             |
|-----|--|-------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1   |  | GATCTTTTTTC | CCTCTGCCAA | AAATTATGGG | GACATCATGA | AGCCCCCTTGA |
| 51  |  | GCATCTGACT  | TCTGGCTAAT | AAAGGAAATT | TATTTTCATT | GC          |
| 101 |  |             |            |            |            |             |

12

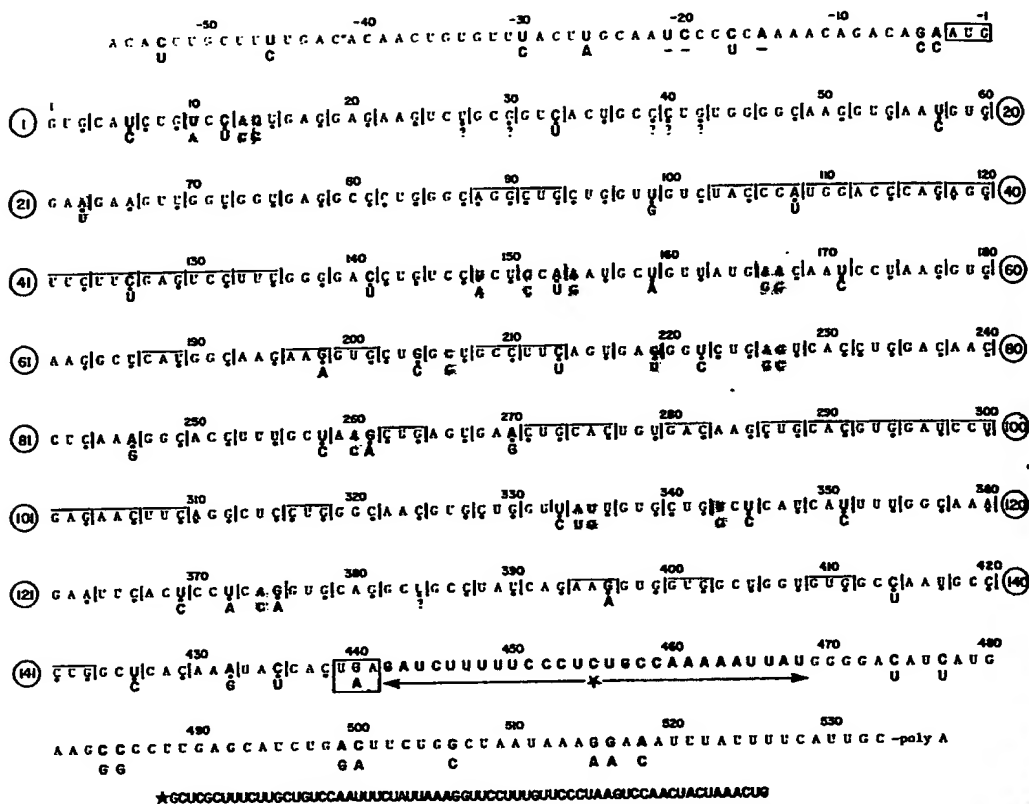


FIG. 1. Differences between the sequences of rabbit (upper line) and human (lower line)  $\beta$ -globin mRNAs. Circled numbers on the left indicate the amino acid positions. The nucleotides of the rabbit sequence are numbered from the first position following the initiator AUG (6). The initiation and termination codons are boxed. Triplets of the translated region are separated by vertical lines. Nucleotide substitutions leading to amino acid replacements are shadowed, and all other differences are indicated by bold face. The region immediately following the termination codon is very divergent, and the longer human sequence (\*) is shown separately. Unidentified residues are shown by ?s, and deletions by -s. Dots indicate the silent substitution sites in the coding region. Overlining indicates the codons of the functionally most important amino acid residues (19). Data are from refs. 6, 7, and 8.

12



得 亦 得

← Homme Homme Homme

← Lapin Lapin Lapin

← Homme lapin Homme

14

|   |    |    |   |   |      |      |     |
|---|----|----|---|---|------|------|-----|
| 0 | 0  | 0  | 4 | 0 | 0    | 0    | 356 |
| 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0    | 0    | 0   |
| 0 | 21 | 21 | 6 | 0 | 1393 | 1277 | 427 |
| 0 | 0  | 0  | 3 | 0 | 0    | 0    | 275 |

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...  
FIBONACCI...

LUCAS...

|    |    |     |
|----|----|-----|
| 47 | 76 | 123 |
| 18 | 22 | 8   |

← Lapin Homme Lapin

|   |    |   |   |     |      |     |     |
|---|----|---|---|-----|------|-----|-----|
| 0 | 0  | 0 | 5 | 0   | 0    | 0   | 500 |
| 2 | 0  | 0 | 1 | 110 | 0    | 0   | 55  |
| 1 | 29 | 4 | 6 | 47  | 1769 | 275 | 474 |
| 0 | 0  | 0 | 8 | 0   | 0    | 0   | 937 |

Figure 11

fig 11-1

ENSEMBLE DES RESONANCES BETAGLOBINE  
 PONT ENTRE GENE ET TERMINAL VERSION USA HOMME/LAPIN  
 PUR GLOUSAH  
 PONT 2 ENTRE GENE ET TERMINAL

```

55 89
17 2
LUCAS...
47 76 123 199 322 521
15 26 20 41 20 1

```

|    |    |   |    |      |       |     |      |
|----|----|---|----|------|-------|-----|------|
| 1  | 0  | 0 | 0  | 55   | 0     | 0   | 0    |
| 0  | 0  | 0 | 18 | 0    | 0     | 0   | 1058 |
| 23 | 63 | 3 | 31 | 2565 | 12135 | 217 | 5145 |
| 3  | 0  | 0 | 0  | 199  | 0     | 0   | 0    |

PUR LAPIN GLOUSAL  
PONT 2 ENTRE GENE ET TERMINAL

```

55
 7
LUCAS...
47 76 123 199 322
41 63  26  22   9

```

|   |   |   |   |   |   |   |     |
|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0   |
| 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 385 |

fig 11-2

67 43 33 17 7717 3249 2359 3817  
 0 1 0 0 0 47 0 0

~~~~~

MUTANT HLH GLOUSAMUTHLH

PONT 2 ENTRE GENE ET TERMINAL

-----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55 89

21 2

LUCAS...

47 76 123 199 322 521

23 39 23 11 22 6

-----

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

2 0 0 0 110 0 0 0

0 0 1 20 0 0 55 1168

38 46 2 34 6570 3669 94 8752

4 0 0 0 188 0 0 0

~~~~~

MUTANT LHL GLOUSAMUTLHL

PONT 2 ENTRE GENE ET TERMINAL

-----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55

10

LUCAS...

47 76 123 199 322

19 63 24 37 17

-----

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 10 0 0 0 550

43 72 27 18 3875 13101 2077 2417

0 0 0 0 0 0 0 0

~~~~~

16

Figure 12-

## LE GÉNOME DES EUCARYOTES : LE STOCKAGE DE L'INFORMATION 35

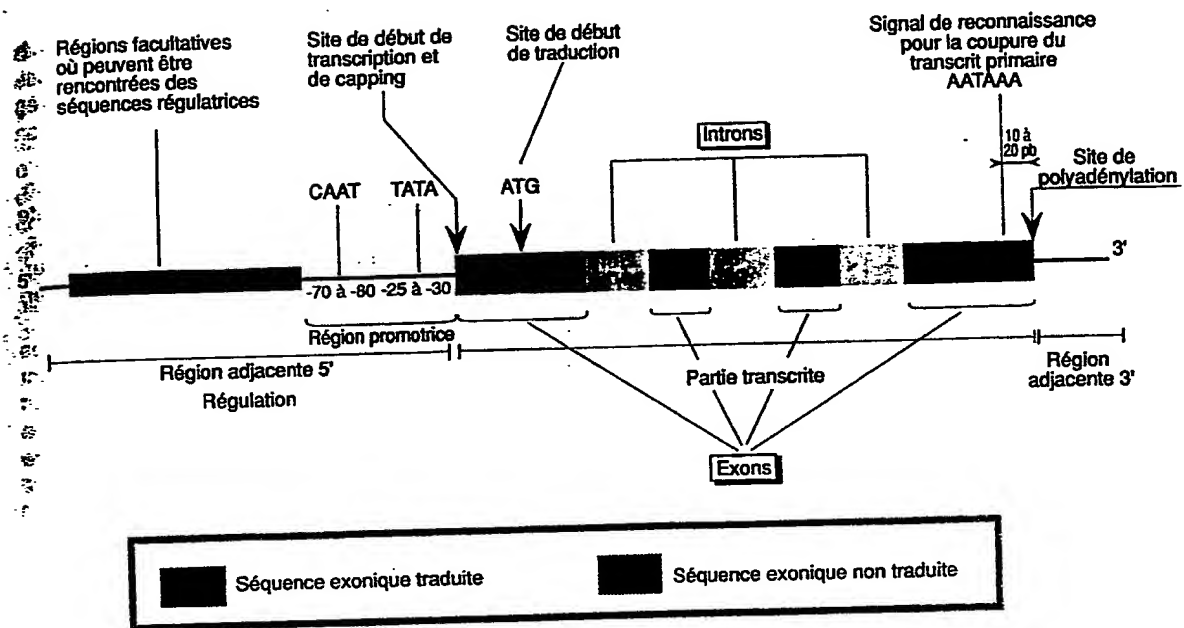


Figure 2-17 Schéma d'un gène codant pour une protéine (gène de classe II)

17

Figure 13 -

## GENE GMCSF HOMME

1	CAGGATGGGG	AGCCCTATCT	AAGTGTCTCC	CACGCCCCAC	CCCAGCCATT
51	CCAGGCCAGG	AAGTCCAAAC	TGTGCCCTC	AGAGGGAGGG	GGCAGCCTCA
101	GGCCCATTC	GACTGCCAG	GGAGGGCTGG	AGAGCCCTCA	GGAAGCGGG
151	TGGGTGGCT	GTCGGTTCTT	GGAAAGGTTT	ATTAATGAAA	ACCCCCAAGC
201	CTGACCACCT	AGGGAAAAGG	CTCACCGTTC	CCATGTGTGG	CTGATAAGGG
251	CCAGGAGATT	CCACAGTTCA	GGTAGTTCCC	CCGCCTCCCT	GGCATTTTGT
301	GGTCACCATT	AATCATTTC	TCTGTGTATT	TAAGAGCTCT	TTTGCCAGTG
351	AGCCCAGCTA	CACAGAGAGA	AAGGCTAAAG	TTCTCTGGAG	GATGTGGCTG
401	CAGAGCCTGC	TGCTCTTGGG	CACTGTGGCC	TGCAGCATCT	CTGCACCCGC
451	CCGCTCGCCC	AGCCCCAGCA	CGCAGCCCTG	GCAGCATGTG	AATGCCATCC
501	AGGAGGCCCG	GCGTCTCCTG	AACCTGAGTA	GAGACACTGC	TGCTGAGATG
551	GAGCCGACCT	GCCTACAGAC	CCGCCTGGAG	CTGTACAAGC	AGGGCCTGCG
601	GGGCAGCCTC	ACCAAGCTCA	AGGGCCCCTT	GACCATGGCC	AGCCACTACA
651	AGCAGCACTG	CCCTCCAACC	CCGGAAACTT	CCTGTGCAAC	CCAGATTATC
701	ACCTTTGAAA	GTTTCAAAGA	GAACCTGAAG	GACTTTCTGC	TTGTCTATCC
751	CTTTGACTGC	TGGGAGCCAG	TCCAGGAGTG	AGACCGGCCA	GATGAGGCTG
801	GCCAAGCCGG	GGAGCTGCTC	TCTCATGAAA	CAAGAGCTAG	AAACTCAGGA
851	TGGTCATCTT	GGAGGGACCA	AGGGGTGGGC	CACAGCCATG	GTGGGAGTGG
901	CCTGGACCTG	CCCTGGGCAC	ACTGACCCTG	ATACAGGCAT	GGCAGAAGAA
951	TGGGAATATT	TTATACTGAC	AGAAATCAGT	AATATTTATA	TATTTATATT
1001	TTTAAAAATAT	TTATTTATTT	ATTTATTTAA	GTTTCATATTC	CATATTTATT
1051	CAAGATGTTT	TACCGTAATA	ATTATTATTA	AAAATATGCT	TCTACTTGTC
1101	CAGTGTCTA	GTTTGTTTTT	AACCATGAGC	AAATGCCA	
1151					

## GENE GMCSF SOURIS

1	GGGCTGGAAT	GAGCCACCAG	AGTAGGTAGA	GCTTGCCCCA	AGGCCTCCAG
51	GAACAGCAGG	TGCTATGGAA	GCAAGAGCCC	CACTCAGTAT	CTCCCAAACC
101	CCGCCCCAGC	CACTCCAGGC	CAGGAAATCC	AAATATGCCT	GGAGGCCCCCT
151	CAAAAAGGAG	AGGCTAGCCA	GAGGCTGGGT	CAGACTGCCC	AGGCAGGGTG
201	GGAAAGGCCT	TTAATCAGCC	CGCAGGTGGG	CTGCCAGTTC	TTGGAAGGGC
251	TTATTAAATGA	AAACCCCCCA	AGCCTGACAA	CCTGGGGGAA	GGCTCACTGG
301	CCCCATGTAT	AGCTGATAAG	GGCCAGGAGA	TTCCACAAC	CAGGTAGTTC
351	CCCCGCCCCC	CTGGAGTTCT	GTGGTCACCA	TTAATCATTT	CCTCTAACTG
401	TGTATATAAG	AGCTCTTTTG	CAGTGAGCCC	AGTACTCAGA	GAGAAAGGCT
451	AAGGTCCTGA	GGAGGATGTG	GCTGCAGAAT	TTACTTTTCC	TGGGCATTGT
501	GGTCTACAGC	CTCTCAGCAC	CCACCCGCTC	ACCCATCACT	GTCACCCGGC
551	CTTGGAAGCA	TGTAGAGGCC	ATCAAAGAAG	CCCTGAACCT	CCTGGATGAC
601	ATGCCTGTCA	CGTTGAATGA	AGAGGTAGAA	GTCGTCTCTA	ACGAGTTCTC
651	CTTCAAGAAG	CTAACATGTG	TGCAGACCCG	CCTGAAGATA	TTGAGCAGG
701	GTCTACGGGG	CAATTTACCC	AAACTCAAGG	GCGCCTTGAA	CATGACAGCC
751	AGCTACTACC	AGACATACTG	CCCCCAACT	CCGGAAACGG	ACTGTGAAAC
801	ACAAGTTACC	ACCTATGCGG	ATTTCATAGA	CAGCCTTAAA	ACCTTTCTGA
851	CTGATATCCC	CTTTGAATGC	AAAAAACC	GCCAAAAATG	AGGAAGCCCA
901	GGCCAGCTCT	GAATCCAGCT	TCTCAGACTG	CTGCTTTTGT	GCCTGCGTAA
951	TGAGCCAGGA	ACTTGGAATT	TCTGCCTTAA	AGGGACCAAG	AGATGTGGCA
1001	CAGCCACAGT	TGGAAGGCAG	TATAGCCCTC	TGAAAACGCT	GACTCAGCTT
1051	GGACAGCGGA	AGACAAACGA	GAGATATTTT	CTACTGATAG	GGACCATTAT
1101	ATTTTATTTAT	ATATTTATAT	TTTTTAAATA	TTTATTTATT	TATTTATTTA
1151	TTTTTGCAAC	TCTATTTATT	GAGAATGTCT	TACCAGAATA	ATAAATTATT
1201	AAAACCTTTT	TTTGTATAGT	TATCTGGTTT	ATTTTGAAAG	GGGAAAAATT
1251	TGGGCATAGG	TGGAGTGGGG	GAGCTATTGG	GATATGGTAT	TGATGAGAGT
1301	CAATGCTGTC	A			
1351					

← suppression THTs

#####  
DEBATE RESONANCE DOWNS

GENE REEL BILHOMMEFUL

21 15 12 23 25 6 10

[illegible]

21 3 14 23 13 10 5

~~~~~

       GENE REEL BILHOMMEFUL

21 15 12 23 25 6 10

[illegible]

20





BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...  
FIBONACCI...  
55 89 144

НЕПЛАТ. РЕКОМЕНДАЦИЯ

[illegible]

2692594  
Fig 14-6

|   |   |   |   |   |      |      |   |
|---|---|---|---|---|------|------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 |
| 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | 1885 | 4736 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0    | 0    | 0 |

Figure 15

2692594-1  
19-15-1

GM CSF ETUDE EFFET GLOBAL TATAA  
 VISUALISE LES PONTS A CHEVAL SUR BASE 465 (JOINT PRECURSEUR/GENE) **GENE/**  
 MUTATIONS TATAA BOX ETUDE EFFETS GLOBAUX **TERMINAL**  
 COMPARE (PRECURSEUR + GENE + TERMINAL) ET (TATAA BOX SUPPRIMEE)  
 GENE REEL BILSOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843

4 13 5 14 13 7 19

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0

1 3 0 0 55 165 0 0

23 27 16 7 7797 8658 10514 1364

0 0 0 2 0 0 0 94

GENE BILDTATASOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

2

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843

3 12 6 14 8 19 17

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0

0 2 0 0 0 110 0 0

16 33 19 11 3828 13177 12370 2008

0 0 0 0 0 0 0 0

COMPARE (PRECURSEUR + GENE + TERMINAL) ET (BOX TATAA + AGGGG)

GENE REEL BILSOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843

4 13 5 14 13 7 19

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0

1 3 0 0 55 165 0 0

23 27 16 7 7797 8658 10514 1364

0 0 0 2 0 0 0 94

GENE MUTANT BILM1TATASOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843

4 11 10 13 10 8 11

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0

1 3 0 0 55 165 0 0

18 27 9 11 5362 8658 5380 2008

0 0 0 2 0 0 0 94

DETAIL RESONANCES PONTS

COMPARE (PRECURSEUR + GENE + TERMINAL) ET (BOX TATAA - TACAA)

GENE REEL BILSOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

25

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843  
4 13 5 14 13 7 19

2692594

fig 15-3

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0  
1 3 0 0 55 165 0 0  
23 27 16 7 7797 8658 10514 1364  
0 0 0 2 0 0 0 94

~~~~~

GENE MUTANT BILM2TATASOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843  
4 12 5 11 13 8 11

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0  
1 3 0 0 55 165 0 0  
18 27 10 7 5514 8658 5901 1364  
0 0 0 2 0 0 0 94

~~~~~

DETAIL RESONANCES PONTS

~~~~~

COMPARE (PRECURSEUR + GENE + TERMINAL) ET (BOX TATAA + TAAAA)

GENE REEL BILSOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843  
4 13 5 14 13 7 19

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0  
1 3 0 0 55 165 0 0  
23 27 16 7 7797 8658 10514 1364  
0 0 0 2 0 0 0 94

~~~~~

GENE MUTANT BILM3TATASOURISFUL

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55

4

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843  
4 12 5 11 13 8 11

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 0 0 0 0 0  
1 3 0 0 55 165 0 0  
18 27 10 7 5514 8658 5901 1364  
0 0 0 2 0 0 0 94

~~~~~



fig 15-5

Pg 15-6

۷۴

Figure 16- Fig 16-1

TGF BETA1 GENE COMPLET (NON CODANT ET CODANT)

1	GGATCCTTAG	CAGGGGAGTA	ACATGGATT	GGAAAGATCA	CTTTGGCTGC	
51	TGTGTGGGA	TAGATAAGAC	GGTGGGAGCC	TAGAAAGGAG	GCTGGGTGG	
101	AAACTCTGGG	ACAGAAACCC	AGAGAGGAAA	AGACTGGGCC	TGGGTCTCC	Region
151	AGTGAGTATC	AGGGAGTGGG	GAATCAGCAG	GAGTCTGGTC	CCCACCCATC	N1
201	CCTCCTTTCC	CCTCTCTCTC	CTTTCCTGCA	GGCTGGCCCC	GGCTCCATT	
251	CCAGGTGTGG	TCCCAGGACA	GCTTTGGCCG	CTGCCAGCTT	GCAGGCTATG	
301	GATTTTGCCA	TGTGCCCACT	AGCCCGGGCA	CCCACCACT	GGCCTGCCCC	
351	ACGTGGCGGC	CCCTGGGCGG	TTGGCGAGAA	CAGTTGGCAC	GGGCTTTTGGT	Region
401	GGGTGGTGGG	CCGACGTGTC	TGCATGGGGA	CACCATCTAC	AGTGGGGCCG	"Enhancer"
451	ACCGCTATCG	CCTGCACACA	GCTGCTGGTG	GCACCGTGCA	CCTGGAGATC	
501	GGCCTGCTGC	TCCGCAACTT	CGACCGCTAC	GGCGTGGAGT	GCTGAGGGAC	
551	TCTGCCTCCA	ACGTCAACCAC	CATCCACACC	CCGGACACCC	AGTGATGGGG	
601	GAGGATGGCA	CAGTGGTCAA	GAGCACAGAC	TCTAGAGACT	GTCAGAGCTG	
651	ACCCAGCTA	AGGATGGCA	CCGCTTCTGT	CCTTCTAGG	ACCTCGGGGT	
701	CCCTCTGGGC	CCAGTTTCCC	TATCTGTAAA	TTGGGGACAG	TAAATGTATG	
751	GGGTGCGAGG	GTGTTGAGTG	ACAGGAGGCT	GCTTAGCCAC	ATGGGAGGTG	Region
801	CTCAGTAAAG	GAGAGCAATT	CTTACAGGTG	TCTGCCCTCT	GACCTTTCCA	N2
851	TCCCTCAGGT	GTCTGTGTGC	CCCCTCTCTC	CACCTGACAC	CTCCGGAGGC	
901	CCCATGTTG	ACAGACCTC	CTTCTCTTAC	CCTTCTTCCC	AGCTGACTC	
951	TCCTTCCGTT	CTGGGTCCCC	CTCCTCTGGT	CGGCTCCCT	GTGCTCTATC	Region P
1001	CCCCGGATTA	AGCCTTCTCC	GCCTGGTCTC	CTTCTCTCTG	TGACCCACAC	
1051	CGCCCGCAA	GCCACAGCGC	ATCTGGATCA	CCCGCTTTGG	TGGCGCTTGG	
1101	CGCCAGGAG	GCAGCACCC	GTTTGGGGGG	CGGAGCCGGG	CGGAGCCGGG	
1151	CCCTTCCCC	AGGGCTGAAG	GGACCCCTCT	CGGAGCCGGG	CCACCGGAGA	
1201	TGAGGACGGT	GGCCAGCCCG	CCCATGCCCC	TCCCCCTGGG	GGCCGCCCCC	
1251	GCTCCCGCCC	CGTGCCTTTC	CTGGGTGGGG	CCGGGGGGGG	CTTCAAAACC	
1301	CCCTGCCGAC	CCAGCCGGTC	CCCGCCGGCG	CCGCCCTTGG	CGCCCTGGGC	
1351	CATCTCCCTC	CCACCTCCCT	CCCGGGAGCA	GCCAGACAGC	GAGGGCCCGG	
1401	GCCGGGGGCA	GGGGGGAGCG	CCCGTCCGGG	GCACCCCCCG	GGCTCTGAGC	
1451	CGCCCGCGGG	GCCGCGCTCG	GCCCGGAGCG	GAGGAAGGAG	TGCGCGAGGA	
1501	GCAGCCTGAG	GCCCCAGAGT	CTGAGACGAG	CCGCCCGCCG	CCCCGCCACT	
1551	CCGGGGAGGA	GGGGGAGGAG	GAGCGGGAGG	AGGGACGAGC	TGGTCCGGAG	
1601	AAGAGGAAAA	AAACTTTTGA	GACTTTTCCG	TTGCGGCTGG	GAGCCGGAGG	
1651	CGCGGGGACC	TCTTGGCGCG	ACGCTGCCCG	GCGAGGAGGC	AGGACTTTGGG	
1701	GACCCAGAC	CGCCTCCCTT	TGCCGCGGGG	GACGCTTGCT	CCCTCCCTGC	
1751	CCCTACACG	GGCTCCCTCA	GGCGCCCCCA	TTCCGGACCA	GCCTCTGGGA	
1801	GTGCGCGACC	CGGCTCCCG	CAAAGACTTT	TCCCCAGACC	TCCGCGGCAT	
1851	CCCTGCACG	CCGCTTCTAT	CCCCGGGCTG	TCTCCTGAGC	CCCGCGCAT	
1901	CCTAGACCCT	TTCTCTTCCA	GGAGACGGAT	CTCTCTCCGA	CCTGCCACAG	
1951	ATCCCTTATT	CAAGACCACC	CACCTTCTGG	TACCAGATCG	CGCCCATCTA	
2001	GGTTATTFTC	GTGGGTAAT	GAGACACCCC	CGGTCCCAAG	CTCCCTTCCA	
2051	CCACTGCGCC	CTTCTCCCTG	AGGAGCCTCA	GCTTTCCCTC	GAGGCCCTCC	
2101	TACCTTTTGC	CGGGAGACCC	CCAGCCCTTG	CAGGGGCGGG	GCCTTCCAC	
2151	CACACCGACC	CTGTTCCGCG	TCTCGGAGT	GGCGGGGGGG	GGCGCTTCCC	
2201	CGTGCCTGCG	CTCCGGGCTG	CGGCTGCTGC	CGCTGCTGCT	ACCGTGTGCT	
2251	TGGCTACTGG	TGCTGACGCC	TGGCCCGCCG	GCCGCGGGAC	TATCCACCTG	
2301	CAAGACTATC	GACATGGAGC	TGGTGAAGCG	GAAGCGCATC	GAGGCCATCC	
2351	GCGGCGAGAT	CCTGTCCAAG	CTGCGGCTCG	CCAGCCCGCC	GAGCCAGGGG	
2401	GAGGTGCGCG	CCGGCCCGCT	GCCCGAGGCC	GTGCTCGCCC	TGTACAACAG	
2451	CACCCGCGAC	CGGGTGGCCG	GGGAGAGTGC	AGAACCGGAG	CCCGAGCCTG	
2501	AGGCCGAGTA	CTACGCCAAG	GAGGTCAACC	GCGTGCTAAT	GGTGGAAACC	
2551	CACAACGAAA	TCTATGACAA	GTTCAAGCAG	AGTACACACA	GCATATATAT	
2601	GTTCTTCAAC	ACATCAGAGC	TCCGAGAAGC	GGTACCTGAA	CCCGTGTTCG	
2651	TCTCCCGGGC	AGAGCTGCGT	CTGCTGAGGA	GGCTCAAGTT	AAAAGTTGAG	
2701	CAGCACTGGG	AGCTGTACCA	GAAATACAGC	AACAATTCCT	GGCGTACCT	
2751	CAGCAACCGG	CTGCTGGCAC	CCAGCGAGTC	GCCAGAGTGG	TTATCTTTTG	
2801	ATGTCAACGG	AGTTGTGCGG	CAGTGGTTGA	GCCGTGGAGG	GGAAATTGAG	
2851	GGCTTTCCGC	TTAGCGCCCA	CTGCTCTCTG	GACAGCAGGG	ATAACACACT	
2901	GCAAGTGGAC	ATCAACGGGT	TCACTACCGG	CCGCGAGGTT	GACCTGGCCA	
2951	CCATTCTATG	CATGAACCGG	CCPTTCTGCT	TTCTCATGGC	CACCCCGCTG	
3001	GAGAGGGCCC	AGCATCTGCA	AAGCTCCCGG	CACCGCCGAG	CCCTGGACAC	
3051	CAACTATTGC	TTCAGCTCCA	CGGAGAAGAA	CTGCTGCGTG	CGGCAGCTGT	
3101	ACATTGACTT	CCGCAAGGAC	CTCGGCTGGA	AGTGGATCCA	CGAGCCCAAG	
3151	GGCTACCATG	CCAACCTCTG	CCTCGGGCCC	TGCCCCACAC	TTTGGAGCCT	
3201	GGACACGCG	TACAGCAAGG	TCTTGGCCCT	GTACAACCAG	CATAACCCGG	
3251	GCGCCTCGGC	GGCGCGGTGC	TGCTGCGCGC	AGGCGCTGGA	CCCGCTGCC	
3301	ATCGTGTACT	ACGTGGGCGG	CAAGCCCAAG	GTGGAGCAGC	TGTCCAACAT	
3351	GATCGTGGC	TCTGCAAGT	CGAGCTGAGG	TCCGCGCCCG	CCCGCCCGCG	
3401	CCCGGCGAGC	CCGGCCCCAC	CCCGCCCCCG	CCCGCTGCCC	TTGCCCATGG	
3451	GGGCTGTATT	TAAEFACACC	GTGCCCAAG	CCACCTGGG	GCCCATTAAT	
3501	AGATGGAGAG	AGGACTGCGG	ATCTCTGTGT	CATTGGGCGC	CTGCTGGGG	
3551	TCTCCATCCC	TGACGTTCCC	CCACTCCAC	TCCCTCTCTC	TCCCTCTCTG	
3601	CCTCCTCTG	CCTGTCTGCA	CTATTCTCTT	GCCCGGCATC	AAGGCACAGG	
3651	GGACCACTGG	GGAACACTAC	TGTAGTTAGA	TCTATTATT	GAGCACCTTG	
3701	GGCACTGTTG	AAGTGCCTTA	CATTAATGAA	CTCATTGAGT	CACCATAGCA	
3751	ACACTCTGAG	ATGGCAGGGA	CTCTGATAAC	ACCAATTATA	AAGGTTGAGG	
3801	AAACAAGCCC	AGAGAGGTTA	AGGGAGGAGT	TCCTGCCAC	CAGGAACCTG	
3851	CTTTAGTGGG	GGATAGTGAA	GAAGACAATA	AAAGATAGTA	GTTTCAAGCCA	
3901	GGCGGGGTGG	TCACGCTGTG	AATCCTAGCA	CTTTTGGGAG	CGAGAGATGG	
3951	GAGGATATCT	GAATCCAGGC	ATTGAGAGCC	AGCCTGGGTA	ACATAGTGAG	
4001	ACCCTATCTC	TACAAAACAC	TTTAAAAAAA	TGTACACCTG	TGGTCCCGAG	
4051	TACTCTGGAG	GCTAAGGTGG	GAGGATCACT	TGATCCTGGG	AGGTCAAGGC	
4101	TGCAG					
4151						

Précure

Début  
gène  
traduit

Fin gène

Début  
Region  
Terminale



Fig 17-1

**VISUALISE PONTS A CHEVAL BASES 2203 (JOINTS PRECURSEUR/GENE)**  
**XXXXXXXXXXXX SUPPRESSION REGIONS COMPLETES DE REGULATION XXXXXXXXXXXX**

[illegible]

VISUALISE PONTS A CHEVAL BASES 2203 (JOINTS PRECURSEUR/GENE)  
 0000000000 SUPPRESSION REGIONS COMPLETES DE REGULATION 00000000  
 COMPARE (PRECURSEUR + GENE + TERMINAL) ET (REGULATION N1- SUPPRIMEE)  
 GENE REEL BILFULTFBETA1

## FIBONACCI...

**LUCAS . . .**

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	21	0	1	0	14428	0	55
38	0	25	0	18507	0	23167	0
0	0	0	32	0	0	0	25120
0	25	0	4	0	34270	0	188

GENE REGUL N1- SUPPRIMEE

## FIBONACCI...

**LUCAS . . .**

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	17	0	3	0	11179	0	165
31	0	26	0	13784	0	21714	0
0	0	0	36	0	0	0	29335
0	30	0	2	0	33351	0	94

DETAIL RESONANCES PONT'S

2149	2	1	55	1921	2	1	55
2152	2	1	55	1924	2	1	55
2155	2	1	55	1933	2	1	55
2164	2	1	55	1942	1	4	55
2170	2	1	55	1945	1	4	55
2173	1	4	55	1948	1	4	55
2179	2	1	55	1954	2	1	55
2182	2	1	55	1909	2	1	89
2140	2	1	89	1912	2	1	89
2143	2	1	89	1915	2	1	89
2146	2	1	89	1855	2	1	144
2086	2	1	144	1858	2	1	144
2092	2	1	144	1861	2	1	144
2101	2	1	144	1876	2	1	144
2107	2	1	144	1882	2	1	144
2113	2	1	144	1957	1	2	144
2182	1	2	144	1879	2	1	233
2185	1	2	144	1882	2	1	233
2188	1	2	144	1921	1	2	233
2191	1	2	144	1939	1	2	233

fig 17-2

2110	2	1	233	1945	2	1	233
2113	2	1	233	1948	1	2	233
2173	2	1	233	1948	2	1	233
2176	2	1	233	1957	2	1	233
2179	2	1	233	1960	2	1	233
2188	2	1	233	1963	2	1	233
2191	2	1	233	1966	2	1	233
2194	2	1	233	1969	2	1	233
2200	1	2	233	1915	2	3	377
2200	2	1	233	1918	1	2	377
2203	1	2	233	1918	2	3	377
2083	2	1	377	1921	1	2	377
2146	2	3	377	1921	2	3	377
2158	1	2	377	1927	1	2	377
1600	2	3	610	1939	2	3	377
1879	2	3	610	1369	2	3	610
1882	2	3	610	1651	2	3	610
1888	2	3	610	1654	2	3	610
1975	1	2	610	1660	2	3	610
1978	1	2	610	1747	1	2	610
1984	1	2	610	1756	1	2	610
1987	1	2	610	1783	1	2	610
2014	1	2	610	1786	1	2	610
2017	1	2	610	1792	1	2	610
2020	1	2	610	1795	1	2	610
2023	1	2	610	1036	2	1	987
1264	2	1	987	1045	2	1	987
1267	2	1	987	1048	2	1	987
1279	2	1	987	1051	2	1	987
1282	2	1	987	1078	2	1	987
1306	2	1	987	1081	2	1	987
1309	2	1	987	1126	2	3	987
1351	2	3	987	1129	2	1	987
1357	2	3	987	1129	2	3	987
1360	2	1	987	1135	2	3	987
1363	2	3	987	1138	2	1	987
1366	2	1	987	1138	2	3	987
1366	2	3	987	1144	2	1	987
1369	2	1	987	1150	2	3	987
1369	2	3	987	1156	2	3	987
1375	2	1	987	1177	2	3	987
1387	2	3	987	1180	2	3	987
1405	2	3	987	1183	2	3	987
1408	2	3	987	1189	2	3	987
1411	2	3	987	1192	2	3	987
1414	2	3	987	1195	2	3	987
1417	2	3	987	1198	2	3	987
1420	2	3	987	1201	2	3	987
1423	2	3	987	1210	2	3	987
1426	2	3	987	1213	2	3	987
1429	2	3	987	1216	2	3	987
1432	2	3	987	1228	2	3	987
1441	2	3	987	1525	1	2	987
1444	2	3	987	1528	1	2	987
1447	2	3	987	1531	1	2	987
1762	1	2	987	727	2	1	1597
1765	1	2	987	646	1	2	2584
1771	1	2	987	1945	4	4	47
1774	1	2	987	1948	4	4	47
955	2	1	1597	1966	3	4	47

fig 17-3

958	2	1	1597	1909	3	4	76
982	2	3	1597	1912	3	4	76
1195	2	1	1597	1969	4	2	123
1222	1	2	1597	1816	3	4	199
835	1	2	2584	1918	4	2	199
2173	4	4	47	1921	4	2	199
2176	4	4	47	1924	4	2	199
2179	4	4	47	1927	4	2	199
2182	4	4	47	1969	4	2	199
2194	3	4	47	1738	3	4	322
2140	3	4	76	1741	3	4	322
2143	3	4	76	1744	3	4	322
2047	3	4	199	1747	3	4	322
2149	4	2	199	1753	3	4	322
2152	4	2	199	1759	3	4	322
2158	4	2	199	1765	3	4	322
1966	3	4	322	1930	4	2	322
1969	3	4	322	1933	4	2	322
1972	3	4	322	1936	4	2	322
1975	3	4	322	1939	4	2	322
1984	3	4	322	1942	4	2	322
1996	3	4	322	1945	4	2	322
2167	4	2	322	1948	4	2	322
2170	4	2	322	1951	4	2	322
2173	4	2	322	1954	4	2	322
2179	4	2	322	1963	4	2	322
2182	4	2	322	1966	4	2	322
2185	4	2	322	1678	3	4	521
2197	4	2	322	1699	3	4	521
1909	3	4	521	1702	3	4	521
1927	3	4	521	1372	3	4	843
1930	3	4	521	1387	3	4	843
1933	3	4	521	1441	3	4	843
2059	4	2	521	1444	3	4	843
1600	3	4	843	1447	3	4	843
1615	3	4	843	1636	3	4	843
1618	3	4	843	1660	3	4	843
1675	3	4	843	1663	3	4	843
1891	3	4	843	1669	3	4	843
1894	3	4	843	1675	3	4	843
1900	3	4	843	1678	3	4	843
1906	3	4	843	1543	3	4	1364
1909	3	4	843	1549	3	4	1364
1768	3	4	1364	1555	3	4	1364
1786	3	4	1364	1603	3	4	1364
1798	3	4	1364	1606	3	4	1364
1834	3	4	1364	1621	3	4	1364
1837	3	4	1364	1624	3	4	1364
1846	3	4	1364	1630	3	4	1364
1852	3	4	1364	1651	3	4	1364
1882	3	4	1364	1654	3	4	1364
145	4	2	2207	124	4	2	2207
148	4	2	2207	127	4	2	2207
154	4	2	2207	157	4	2	2207
352	4	2	2207	175	4	2	2207
358	4	2	2207	181	4	2	2207
385	4	2	2207	187	4	2	2207
406	4	2	2207	202	4	2	2207
415	4	2	2207	205	4	2	2207
418	4	2	2207	208	4	2	2207

00

5 2 4 13 5 9 8 15

[illegible]

3 2 1 6 18 3 11 10 3

[illegible]

**2188 1 2 144 1750 1 2 233**

fig 17-5

2191	1	2	144	1768	1	2	233
2110	2	1	233	1774	2	1	233
2113	2	1	233	1777	1	2	233
2173	2	1	233	1777	2	1	233
2176	2	1	233	1786	2	1	233
2179	2	1	233	1789	2	1	233
2188	2	1	233	1792	2	1	233
2191	2	1	233	1795	2	1	233
2194	2	1	233	1798	2	1	233
2200	1	2	233	1744	2	3	377
2200	2	1	233	1747	1	2	377
2203	1	2	233	1747	2	3	377
2083	2	1	377	1750	1	2	377
2146	2	3	377	1750	2	3	377
2158	1	2	377	1756	1	2	377
1600	2	3	610	1768	2	3	377
1879	2	3	610	1198	2	3	610
1882	2	3	610	1480	2	3	610
1888	2	3	610	1483	2	3	610
1975	1	2	610	1489	2	3	610
1978	1	2	610	1576	1	2	610
1984	1	2	610	1585	1	2	610
1987	1	2	610	1612	1	2	610
2014	1	2	610	1615	1	2	610
2017	1	2	610	1621	1	2	610
2020	1	2	610	1624	1	2	610
2023	1	2	610	865	2	1	987
1264	2	1	987	874	2	1	987
1267	2	1	987	877	2	1	987
1279	2	1	987	880	2	1	987
1282	2	1	987	907	2	1	987
1306	2	1	987	910	2	1	987
1309	2	1	987	955	2	3	987
1351	2	3	987	958	2	1	987
1357	2	3	987	958	2	3	987
1360	2	1	987	964	2	3	987
1363	2	3	987	967	2	1	987
1366	2	1	987	967	2	3	987
1366	2	3	987	973	2	1	987
1369	2	1	987	979	2	3	987
1369	2	3	987	985	2	3	987
1375	2	1	987	1006	2	3	987
1387	2	3	987	1009	2	3	987
1405	2	3	987	1012	2	3	987
1408	2	3	987	1018	2	3	987
1411	2	3	987	1021	2	3	987
1414	2	3	987	1024	2	3	987
1417	2	3	987	1027	2	3	987
1420	2	3	987	1030	2	3	987
1423	2	3	987	1039	2	3	987
1426	2	3	987	1042	2	3	987
1429	2	3	987	1045	2	3	987
1432	2	3	987	1057	2	3	987
1441	2	3	987	1354	1	2	987
1444	2	3	987	1357	1	2	987
1447	2	3	987	1360	1	2	987
1762	1	2	987	556	2	1	1597
1765	1	2	987	475	1	2	2584
1771	1	2	987	1774	4	4	47
1774	1	2	987	1777	4	4	47

fig 17-6

955	2	1	1597	1795	3	4	47
958	2	1	1597	1738	3	4	76
982	2	3	1597	1741	3	4	76
1195	2	1	1597	1798	4	2	123
1222	1	2	1597	1645	3	4	199
835	1	2	2584	1747	4	2	199
2173	4	4	47	1750	4	2	199
2176	4	4	47	1753	4	2	199
2179	4	4	47	1756	4	2	199
2182	4	4	47	1798	4	2	199
2194	3	4	47	1567	3	4	322
2140	3	4	76	1570	3	4	322
2143	3	4	76	1573	3	4	322
2047	3	4	199	1576	3	4	322
2149	4	2	199	1582	3	4	322
2152	4	2	199	1588	3	4	322
2158	4	2	199	1594	3	4	322
1966	3	4	322	1759	4	2	322
1969	3	4	322	1762	4	2	322
1972	3	4	322	1765	4	2	322
1975	3	4	322	1768	4	2	322
1984	3	4	322	1771	4	2	322
1996	3	4	322	1774	4	2	322
2167	4	2	322	1777	4	2	322
2170	4	2	322	1780	4	2	322
2173	4	2	322	1783	4	2	322
2179	4	2	322	1792	4	2	322
2182	4	2	322	1795	4	2	322
2185	4	2	322	1507	3	4	521
2197	4	2	322	1528	3	4	521
1909	3	4	521	1531	3	4	521
1927	3	4	521	1201	3	4	843
1930	3	4	521	1216	3	4	843
1933	3	4	521	1270	3	4	843
2059	4	2	521	1273	3	4	843
1600	3	4	843	1276	3	4	843
1615	3	4	843	1465	3	4	843
1618	3	4	843	1489	3	4	843
1675	3	4	843	1492	3	4	843
1891	3	4	843	1498	3	4	843
1894	3	4	843	1504	3	4	843
1900	3	4	843	1507	3	4	843
1906	3	4	843	1372	3	4	1364
1909	3	4	843	1378	3	4	1364
1768	3	4	1364	1384	3	4	1364
1786	3	4	1364	1432	3	4	1364
1798	3	4	1364	1435	3	4	1364
1834	3	4	1364	1450	3	4	1364
1837	3	4	1364	1453	3	4	1364
1846	3	4	1364	1459	3	4	1364
1852	3	4	1364	1480	3	4	1364
1882	3	4	1364	1483	3	4	1364
145	4	2	2207	190	4	2	2207
148	4	2	2207	412	4	2	2207
154	4	2	2207	1228	3	4	2207
352	4	2	2207	0	0	0	0
358	4	2	2207	0	0	0	0
385	4	2	2207	0	0	0	0
406	4	2	2207	0	0	0	0
415	4	2	2207	0	0	0	0

35



2188	1	2	144	1750	1	2	233
2191	1	2	144	1768	1	2	233
2110	2	1	233	1774	2	1	233
2113	2	1	233	1777	1	2	233
2173	2	1	233	1777	2	1	233
2176	2	1	233	1786	2	1	233
2179	2	1	233	1789	2	1	233
2188	2	1	233	1792	2	1	233
2191	2	1	233	1795	2	1	233
2194	2	1	233	1798	2	1	233
2200	1	2	233	1744	2	3	377
2200	2	1	233	1747	1	2	377
2203	1	2	233	1747	2	3	377
2083	2	1	377	1750	1	2	377
2146	2	3	377	1750	2	3	377
2158	1	2	377	1756	1	2	377
1600	2	3	610	1768	2	3	377
1879	2	3	610	1198	2	3	610
1882	2	3	610	1480	2	3	610
1888	2	3	610	1483	2	3	610
1975	1	2	610	1489	2	3	610
1978	1	2	610	1576	1	2	610
1984	1	2	610	1585	1	2	610
1987	1	2	610	1612	1	2	610
2014	1	2	610	1615	1	2	610
2017	1	2	610	1621	1	2	610
2020	1	2	610	1624	1	2	610
2023	1	2	610	865	2	1	987
1264	2	1	987	874	2	1	987
1267	2	1	987	877	2	1	987
1279	2	1	987	880	2	1	987
1282	2	1	987	907	2	1	987
1306	2	1	987	910	2	1	987
1309	2	1	987	955	2	3	987
1351	2	3	987	958	2	1	987
1357	2	3	987	958	2	3	987
1360	2	1	987	964	2	3	987
1363	2	3	987	967	2	1	987
1366	2	1	987	967	2	3	987
1366	2	3	987	973	2	1	987
1369	2	1	987	979	2	3	987
1369	2	3	987	985	2	3	987
1375	2	1	987	1006	2	3	987
1387	2	3	987	1009	2	3	987
1405	2	3	987	1012	2	3	987
1408	2	3	987	1018	2	3	987
1411	2	3	987	1021	2	3	987
1414	2	3	987	1024	2	3	987
1417	2	3	987	1027	2	3	987
1420	2	3	987	1030	2	3	987
1423	2	3	987	1039	2	3	987
1426	2	3	987	1042	2	3	987
1429	2	3	987	1045	2	3	987
1432	2	3	987	1057	2	3	987
1441	2	3	987	1354	1	2	987
1444	2	3	987	1357	1	2	987
1447	2	3	987	1360	1	2	987
1762	1	2	987	556	2	1	1597
1765	1	2	987	475	1	2	2584
1771	1	2	987	1774	4	4	47

pg 17-8

37



fig 17-9

1774	1	2	987	1777	4	4	47
955	2	1	1597	1795	3	4	47
958	2	1	1597	1738	3	4	76
982	2	3	1597	1741	3	4	76
1195	2	1	1597	1798	4	2	123
1222	1	2	1597	1645	3	4	199
835	1	2	2584	1747	4	2	199
2173	4	4	47	1750	4	2	199
2176	4	4	47	1753	4	2	199
2179	4	4	47	1756	4	2	199
2182	4	4	47	1798	4	2	199
2194	3	4	47	1567	3	4	322
2140	3	4	76	1570	3	4	322
2143	3	4	76	1573	3	4	322
2047	3	4	199	1576	3	4	322
2149	4	2	199	1582	3	4	322
2152	4	2	199	1588	3	4	322
2158	4	2	199	1594	3	4	322
1966	3	4	322	1759	4	2	322
1969	3	4	322	1762	4	2	322
1972	3	4	322	1765	4	2	322
1975	3	4	322	1768	4	2	322
1984	3	4	322	1771	4	2	322
1996	3	4	322	1774	4	2	322
2167	4	2	322	1777	4	2	322
2170	4	2	322	1780	4	2	322
2173	4	2	322	1783	4	2	322
2179	4	2	322	1792	4	2	322
2182	4	2	322	1795	4	2	322
2185	4	2	322	1507	3	4	521
2197	4	2	322	1528	3	4	521
1909	3	4	521	1531	3	4	521
1927	3	4	521	1201	3	4	843
1930	3	4	521	1216	3	4	843
1933	3	4	521	1270	3	4	843
2059	4	2	521	1273	3	4	843
1600	3	4	843	1276	3	4	843
1615	3	4	843	1465	3	4	843
1618	3	4	843	1489	3	4	843
1675	3	4	843	1492	3	4	843
1891	3	4	843	1498	3	4	843
1894	3	4	843	1504	3	4	843
1900	3	4	843	1507	3	4	843
1906	3	4	843	1372	3	4	1364
1909	3	4	843	1378	3	4	1364
1768	3	4	1364	1384	3	4	1364
1786	3	4	1364	1432	3	4	1364
1798	3	4	1364	1435	3	4	1364
1834	3	4	1364	1450	3	4	1364
1837	3	4	1364	1453	3	4	1364
1846	3	4	1364	1459	3	4	1364
1852	3	4	1364	1480	3	4	1364
1882	3	4	1364	1483	3	4	1364
145	4	2	2207	190	4	2	2207
148	4	2	2207	412	4	2	2207
154	4	2	2207	1228	3	4	2207
352	4	2	2207	0	0	0	0
358	4	2	2207	0	0	0	0
385	4	2	2207	0	0	0	0
406	4	2	2207	0	0	0	0

000

## BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

55 89 144 233 377 610 987 1597 2584

**LUCAS . . .**

5   2   4   13   5   9   8   15

0 21 0 1 0 14428 0 55

0 0 0 32 0 0 0 25120

[illegible]

## BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

55 89 144 233 377 610 987 1597 2584

**LUCAS...**

5   2   1   4   10   3   11   12   5

0 23 0 5 0 19075 0 275

0 0 0 37 0 0 0 29979

[illegible]

2149 2 1 55 2071 2 1 55

**2152 2 1 55 2074 2 1 55**

2155 2 1      55 2077 2 1      55

**2164 2 1 55 2083 2 1 55**

**2170 2 1 55 2089 1 4 55**

2173 1 4 55 2092 1 4 55

2179 2 1 55 2098 1 4 55

2182 2 1 55 2101 1 4 55

2140	2	1	89	2104	1	4	55
------	---	---	----	------	---	---	----

2143	2	1	89	2104	2	1	55
------	---	---	----	------	---	---	----

2145	2	1	89	2104	2	1	99
2146	2	1	89	2062	2	1	89

2086	2	1	144	2068	2	1	89
------	---	---	-----	------	---	---	----

2088	2	1	144	2088	2	1	89
2092	2	1	144	2008	2	1	144

2092	2	1	144	2008	2	1	144
2101	2	1	144	2011	2	1	144

2101	2	1	144	2011	2	1	144
2107	2	1	144	2032	2	1	144

2107	2	1	144	2032	2	1	144
2113	2	1	144	2107	1	2	144

2113	2	1	144	2107	1	2	144
2182	1	2	144	2110	1	2	144

2185	1	2	144	2029	2	1	233
2188	1	2	144	2032	2	1	233
2191	1	2	144	2035	2	1	233
2110	2	1	233	2089	1	2	233
2113	2	1	233	2092	2	1	233
2173	2	1	233	2095	2	1	233
2176	2	1	233	2098	2	1	233
2179	2	1	233	2110	2	1	233
2188	2	1	233	2113	2	1	233
2191	2	1	233	2116	2	1	233
2194	2	1	233	2122	1	2	233
2200	1	2	233	2122	2	1	233
2200	2	1	233	2068	2	3	377
2203	1	2	233	2071	1	2	377
2083	2	1	377	2071	2	3	377
2146	2	3	377	2077	1	2	377
2158	1	2	377	2080	1	2	377
1600	2	3	610	1513	2	3	610
1879	2	3	610	1801	2	3	610
1882	2	3	610	1804	2	3	610
1888	2	3	610	1810	2	3	610
1975	1	2	610	1894	1	2	610
1978	1	2	610	1897	1	2	610
1984	1	2	610	1906	1	2	610
1987	1	2	610	1909	1	2	610
2014	1	2	610	1936	1	2	610
2017	1	2	610	1939	1	2	610
2020	1	2	610	1942	1	2	610
2023	1	2	610	1945	1	2	610
1264	2	1	987	1948	1	2	610
1267	2	1	987	1183	2	1	987
1279	2	1	987	1186	2	1	987
1282	2	1	987	1189	2	1	987
1306	2	1	987	1192	2	1	987
1309	2	1	987	1195	2	1	987
1351	2	3	987	1198	2	1	987
1357	2	3	987	1201	2	1	987
1360	2	1	987	1204	2	1	987
1363	2	3	987	1213	2	1	987
1366	2	1	987	1228	2	1	987
1366	2	3	987	1231	2	1	987
1369	2	1	987	1240	2	1	987
1369	2	3	987	1276	2	3	987
1375	2	1	987	1279	2	3	987
1387	2	3	987	1285	2	3	987
1405	2	3	987	1288	2	1	987
1408	2	3	987	1288	2	3	987
1411	2	3	987	1294	2	1	987
1414	2	3	987	1327	2	3	987
1417	2	3	987	1333	2	3	987
1420	2	3	987	1339	2	3	987
1423	2	3	987	1342	2	3	987
1426	2	3	987	1345	2	3	987
1429	2	3	987	1348	2	3	987
1432	2	3	987	1351	2	3	987
1441	2	3	987	1360	2	3	987
1444	2	3	987	1363	2	3	987
1447	2	3	987	1366	2	3	987
1762	1	2	987	1378	2	3	987
1765	1	2	987	1675	1	2	987

fig 17-11

fig 17-12

1771	1	2	987	1678	1	2	987
1774	1	2	987	1684	1	2	987
955	2	1	1597	1693	1	2	987
958	2	1	1597	586	2	3	1597
982	2	3	1597	850	2	1	1597
1195	2	1	1597	898	2	3	1597
1222	1	2	1597	1117	2	1	1597
835	1	2	2584	820	1	2	2584
2173	4	4	47	826	1	2	2584
2176	4	4	47	838	1	2	2584
2179	4	4	47	2095	4	4	47
2182	4	4	47	2098	4	4	47
2194	3	4	47	2101	4	4	47
2140	3	4	76	2104	4	4	47
2143	3	4	76	2116	3	4	47
2047	3	4	199	2059	3	4	76
2149	4	2	199	2062	3	4	76
2152	4	2	199	2002	3	4	123
2158	4	2	199	1966	3	4	199
1966	3	4	322	2071	4	2	199
1969	3	4	322	2074	4	2	199
1972	3	4	322	2107	4	2	199
1975	3	4	322	1888	3	4	322
1984	3	4	322	1891	3	4	322
1996	3	4	322	1894	3	4	322
2167	4	2	322	1897	3	4	322
2170	4	2	322	1900	3	4	322
2173	4	2	322	1903	3	4	322
2179	4	2	322	1906	3	4	322
2182	4	2	322	2098	4	2	322
2185	4	2	322	2101	4	2	322
2197	4	2	322	2104	4	2	322
1909	3	4	521	1828	3	4	521
1927	3	4	521	1852	3	4	521
1930	3	4	521	1855	3	4	521
1933	3	4	521	1519	3	4	843
2059	4	2	521	1522	3	4	843
1600	3	4	843	1537	3	4	843
1615	3	4	843	1540	3	4	843
1618	3	4	843	1591	3	4	843
1675	3	4	843	1594	3	4	843
1891	3	4	843	1606	3	4	843
1894	3	4	843	1771	4	2	843
1900	3	4	843	1810	3	4	843
1906	3	4	843	1813	3	4	843
1909	3	4	843	1828	3	4	843
1768	3	4	1364	1252	4	2	1364
1786	3	4	1364	1591	3	4	1364
1798	3	4	1364	1594	3	4	1364
1834	3	4	1364	1606	3	4	1364
1837	3	4	1364	1690	3	4	1364
1846	3	4	1364	1693	3	4	1364
1852	3	4	1364	1699	3	4	1364
1882	3	4	1364	1756	3	4	1364
145	4	2	2207	1765	3	4	1364
148	4	2	2207	1774	3	4	1364
154	4	2	2207	1801	3	4	1364
352	4	2	2207	1804	3	4	1364
358	4	2	2207	145	4	2	2207
385	4	2	2207	148	4	2	2207
406	4	2	2207	214	4	2	2207
415	4	2	2207	232	4	2	2207
418	4	2	2207	1549	3	4	2207
439	4	2	2207	0	0	0	0
457	4	2	2207	0	0	0	0
460	4	2	2207	0	0	0	0
814	4	2	2207	0	0	0	0
817	4	2	2207	0	0	0	0
1579	3	4	2207	0	0	0	0

41



fig 18-2

## BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55	89	144	233	377	610	2584
6	4	12	15	21	3	1

LUCAS

47	76	123	199	322	521	843	1364	2207
11	8	4	9	6	9	5	2	1

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0	23	0	0	0	10103	0	0
21	0	18	0	4956	0	3181	0
0	2	0	37	0	123	0	13354
0	16	0	0	0	5702	0	0

~~~~~

## DETAIL RESONANCES PONTS

|      |   |   |     |      |   |   |     |
|------|---|---|-----|------|---|---|-----|
| 3346 | 2 | 3 | 55  | 3106 | 1 | 2 | 55  |
| 3352 | 1 | 2 | 55  | 3109 | 2 | 3 | 55  |
| 3355 | 1 | 2 | 55  | 3112 | 2 | 3 | 55  |
| 3358 | 1 | 2 | 55  | 3115 | 2 | 1 | 55  |
| 3361 | 1 | 2 | 55  | 3115 | 2 | 3 | 55  |
| 3364 | 1 | 2 | 55  | 3118 | 2 | 1 | 55  |
| 3367 | 1 | 2 | 55  | 3079 | 1 | 2 | 89  |
| 3373 | 1 | 2 | 55  | 3079 | 2 | 1 | 89  |
| 3376 | 1 | 2 | 55  | 3094 | 2 | 3 | 89  |
| 3325 | 2 | 3 | 89  | 3097 | 2 | 3 | 89  |
| 3328 | 2 | 3 | 89  | 3013 | 2 | 3 | 144 |
| 3376 | 1 | 2 | 89  | 3028 | 2 | 1 | 144 |
| 3244 | 2 | 3 | 144 | 3031 | 2 | 1 | 144 |
| 3274 | 2 | 3 | 144 | 3034 | 2 | 1 | 144 |
| 3277 | 2 | 3 | 144 | 3037 | 2 | 1 | 144 |
| 3280 | 2 | 3 | 144 | 3046 | 2 | 3 | 144 |
| 3289 | 2 | 3 | 144 | 3049 | 2 | 3 | 144 |
| 3298 | 2 | 3 | 144 | 3100 | 2 | 1 | 144 |
| 3364 | 2 | 3 | 144 | 3133 | 2 | 3 | 144 |
| 3367 | 2 | 3 | 144 | 3139 | 2 | 3 | 144 |
| 3370 | 2 | 3 | 144 | 3145 | 2 | 3 | 144 |
| 3376 | 2 | 3 | 144 | 3148 | 2 | 3 | 144 |
| 3205 | 2 | 3 | 233 | 2938 | 1 | 2 | 233 |
| 3208 | 2 | 3 | 233 | 2944 | 1 | 2 | 233 |
| 3211 | 2 | 3 | 233 | 2944 | 2 | 1 | 233 |
| 3349 | 2 | 3 | 233 | 2947 | 2 | 1 | 233 |
| 3370 | 2 | 1 | 233 | 2950 | 1 | 2 | 233 |
| 3373 | 2 | 1 | 233 | 2950 | 2 | 1 | 233 |
| 3376 | 2 | 1 | 233 | 2956 | 1 | 2 | 233 |
| 3379 | 1 | 2 | 233 | 2974 | 2 | 3 | 233 |
| 3220 | 2 | 3 | 377 | 2998 | 2 | 1 | 233 |
| 3223 | 2 | 3 | 377 | 3037 | 2 | 1 | 233 |
| 3259 | 2 | 3 | 377 | 3061 | 2 | 1 | 233 |
| 3262 | 2 | 3 | 377 | 3070 | 1 | 2 | 233 |
| 3265 | 2 | 3 | 377 | 3076 | 1 | 2 | 233 |
| 3268 | 2 | 3 | 377 | 3100 | 2 | 3 | 233 |
| 3271 | 2 | 3 | 377 | 3103 | 2 | 3 | 233 |
| 3289 | 2 | 1 | 377 | 2833 | 2 | 1 | 377 |
| 3292 | 2 | 1 | 377 | 2857 | 1 | 2 | 377 |
| 3295 | 2 | 1 | 377 | 2881 | 2 | 1 | 377 |
| 3298 | 2 | 1 | 377 | 2884 | 2 | 1 | 377 |
| 3301 | 2 | 1 | 377 | 2887 | 2 | 1 | 377 |
| 3340 | 2 | 1 | 377 | 2905 | 2 | 1 | 377 |
| 3124 | 2 | 1 | 610 | 2911 | 2 | 1 | 377 |
| 3127 | 2 | 1 | 610 | 2914 | 2 | 1 | 377 |

fig 18-3

|      |   |   |     |      |   |   |      |
|------|---|---|-----|------|---|---|------|
| 3334 | 3 | 2 | 47  | 2929 | 1 | 2 | 377  |
| 3334 | 3 | 4 | 47  | 2935 | 1 | 2 | 377  |
| 3337 | 3 | 4 | 47  | 2941 | 1 | 2 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 47  | 2947 | 1 | 2 | 377  |
| 3361 | 4 | 2 | 47  | 2953 | 1 | 2 | 377  |
| 3370 | 4 | 2 | 47  | 2983 | 2 | 3 | 377  |
| 3304 | 3 | 2 | 76  | 3058 | 2 | 3 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 76  | 3061 | 2 | 3 | 377  |
| 3376 | 4 | 2 | 76  | 3100 | 1 | 2 | 377  |
| 3352 | 4 | 2 | 123 | 3103 | 1 | 2 | 377  |
| 3355 | 4 | 2 | 123 | 3106 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3109 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3112 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2746 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2749 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2815 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 646  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3103 | 3 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3106 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3109 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3112 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3115 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3115 | 4 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3121 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3127 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3130 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3145 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3148 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3073 | 3 | 2 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3091 | 4 | 2 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3106 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3112 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3115 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3121 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3133 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3145 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3046 | 4 | 2 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3088 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3091 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3106 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2980 | 4 | 2 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3055 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3061 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3064 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3073 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3103 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3109 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3112 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3142 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2869 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2983 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2986 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2998 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3001 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3040 | 3 | 4 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2680 | 4 | 2 | 521  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2707 | 4 | 2 | 521  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2710 | 4 | 2 | 521  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2725 | 4 | 2 | 521  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2728 | 4 | 2 | 521  |

3244 2 3 144 2860 2 1 144



fig 18-5

|      |   |   |     |      |   |   |      |
|------|---|---|-----|------|---|---|------|
| 3274 | 2 | 3 | 144 | 2863 | 2 | 1 | 144  |
| 3277 | 2 | 3 | 144 | 2866 | 2 | 1 | 144  |
| 3280 | 2 | 3 | 144 | 2875 | 2 | 3 | 144  |
| 3289 | 2 | 3 | 144 | 2878 | 2 | 3 | 144  |
| 3298 | 2 | 3 | 144 | 2929 | 2 | 1 | 144  |
| 3364 | 2 | 3 | 144 | 2962 | 2 | 3 | 144  |
| 3367 | 2 | 3 | 144 | 2968 | 2 | 3 | 144  |
| 3370 | 2 | 3 | 144 | 2974 | 2 | 3 | 144  |
| 3376 | 2 | 3 | 144 | 2977 | 2 | 3 | 144  |
| 3205 | 2 | 3 | 233 | 2767 | 1 | 2 | 233  |
| 3208 | 2 | 3 | 233 | 2773 | 1 | 2 | 233  |
| 3211 | 2 | 3 | 233 | 2773 | 2 | 1 | 233  |
| 3349 | 2 | 3 | 233 | 2776 | 2 | 1 | 233  |
| 3370 | 2 | 1 | 233 | 2779 | 1 | 2 | 233  |
| 3373 | 2 | 1 | 233 | 2779 | 2 | 1 | 233  |
| 3376 | 2 | 1 | 233 | 2785 | 1 | 2 | 233  |
| 3379 | 1 | 2 | 233 | 2803 | 2 | 3 | 233  |
| 3220 | 2 | 3 | 377 | 2827 | 2 | 1 | 233  |
| 3223 | 2 | 3 | 377 | 2866 | 2 | 1 | 233  |
| 3259 | 2 | 3 | 377 | 2890 | 2 | 1 | 233  |
| 3262 | 2 | 3 | 377 | 2899 | 1 | 2 | 233  |
| 3265 | 2 | 3 | 377 | 2905 | 1 | 2 | 233  |
| 3268 | 2 | 3 | 377 | 2929 | 2 | 3 | 233  |
| 3271 | 2 | 3 | 377 | 2932 | 2 | 3 | 233  |
| 3289 | 2 | 1 | 377 | 2662 | 2 | 1 | 377  |
| 3292 | 2 | 1 | 377 | 2686 | 1 | 2 | 377  |
| 3295 | 2 | 1 | 377 | 2710 | 2 | 1 | 377  |
| 3298 | 2 | 1 | 377 | 2713 | 2 | 1 | 377  |
| 3301 | 2 | 1 | 377 | 2716 | 2 | 1 | 377  |
| 3340 | 2 | 1 | 377 | 2734 | 2 | 1 | 377  |
| 3124 | 2 | 1 | 610 | 2740 | 2 | 1 | 377  |
| 3127 | 2 | 1 | 610 | 2743 | 2 | 1 | 377  |
| 3334 | 3 | 2 | 47  | 2758 | 1 | 2 | 377  |
| 3334 | 3 | 4 | 47  | 2764 | 1 | 2 | 377  |
| 3337 | 3 | 4 | 47  | 2770 | 1 | 2 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 47  | 2776 | 1 | 2 | 377  |
| 3361 | 4 | 2 | 47  | 2782 | 1 | 2 | 377  |
| 3370 | 4 | 2 | 47  | 2812 | 2 | 3 | 377  |
| 3304 | 3 | 2 | 76  | 2887 | 2 | 3 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 76  | 2890 | 2 | 3 | 377  |
| 3376 | 4 | 2 | 76  | 2929 | 1 | 2 | 377  |
| 3352 | 4 | 2 | 123 | 2932 | 1 | 2 | 377  |
| 3355 | 4 | 2 | 123 | 2935 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2938 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2575 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2578 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2644 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 475  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2932 | 3 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2935 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2938 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2944 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2944 | 4 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2950 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2956 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2959 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2974 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2977 | 3 | 4 | 47   |



Pg 18-7

=====

----- GENE REGULATION N2- SUPPRIMEE -----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBO...

55 89 144 233 377 610

6 4 12 15 21 3

LUCAS

47 76 123 199 322 521 843 1364 2207

11 8 4 9 6 9 5 2 1

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 22 0 0 0 7519 0 0

21 0 18 0 4956 0 3181 0

0 2 0 37 0 123 0 13354

0 16 0 0 0 5702 0 0

DETAIL RESONANCES PONTS

3346 2 3 55 2935 1 2 55

3352 1 2 55 2938 2 3 55

3355 1 2 55 2941 2 3 55

3358 1 2 55 2944 2 1 55

3361 1 2 55 2944 2 3 55

3364 1 2 55 2947 2 1 55

3367 1 2 55 2908 1 2 89

3373 1 2 55 2908 2 1 89

3376 1 2 55 2923 2 3 89

3325 2 3 89 2926 2 3 89

3328 2 3 89 2842 2 3 144

3376 1 2 89 2857 2 1 144

3244 2 3 144 2860 2 1 144

3274 2 3 144 2863 2 1 144

3277 2 3 144 2866 2 1 144

3280 2 3 144 2875 2 3 144

3289 2 3 144 2878 2 3 144

3298 2 3 144 2929 2 1 144

3364 2 3 144 2962 2 3 144

3367 2 3 144 2968 2 3 144

3370 2 3 144 2974 2 3 144

3376 2 3 144 2977 2 3 144

3205 2 3 233 2767 1 2 233

3208 2 3 233 2773 1 2 233

3211 2 3 233 2773 2 1 233

3349 2 3 233 2776 2 1 233

3370 2 1 233 2779 1 2 233

3373 2 1 233 2779 2 1 233

3376 2 1 233 2785 1 2 233

3379 1 2 233 2803 2 3 233

3220 2 3 377 2827 2 1 233

3223 2 3 377 2866 2 1 233

3259 2 3 377 2890 2 1 233

3262 2 3 377 2899 1 2 233

3265 2 3 377 2905 1 2 233

3268 2 3 377 2929 2 3 233

3271 2 3 377 2932 2 3 233

3289 2 1 377 2662 2 1 377

3292 2 1 377 2686 1 2 377

3295 2 1 377 2710 2 1 377

3298 2 1 377 2713 2 1 377

fig 18-8

|      |   |   |     |      |   |   |      |
|------|---|---|-----|------|---|---|------|
| 3301 | 2 | 1 | 377 | 2716 | 2 | 1 | 377  |
| 3340 | 2 | 1 | 377 | 2734 | 2 | 1 | 377  |
| 3124 | 2 | 1 | 610 | 2740 | 2 | 1 | 377  |
| 3127 | 2 | 1 | 610 | 2743 | 2 | 1 | 377  |
| 3334 | 3 | 2 | 47  | 2758 | 1 | 2 | 377  |
| 3334 | 3 | 4 | 47  | 2764 | 1 | 2 | 377  |
| 3337 | 3 | 4 | 47  | 2770 | 1 | 2 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 47  | 2776 | 1 | 2 | 377  |
| 3361 | 4 | 2 | 47  | 2782 | 1 | 2 | 377  |
| 3370 | 4 | 2 | 47  | 2812 | 2 | 3 | 377  |
| 3304 | 3 | 2 | 76  | 2887 | 2 | 3 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 76  | 2890 | 2 | 3 | 377  |
| 3376 | 4 | 2 | 76  | 2929 | 1 | 2 | 377  |
| 3352 | 4 | 2 | 123 | 2932 | 1 | 2 | 377  |
| 3355 | 4 | 2 | 123 | 2935 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2938 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 1 | 2 | 377  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2575 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2578 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2644 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 475  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2932 | 3 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2935 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2938 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2944 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2944 | 4 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2950 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2956 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2959 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2974 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2977 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2902 | 3 | 2 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2920 | 4 | 2 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2935 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2944 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2950 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2962 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2974 | 3 | 4 | 76   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2875 | 4 | 2 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2917 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2920 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2935 | 3 | 4 | 123  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2809 | 4 | 2 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2884 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2890 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2893 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2902 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2932 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2938 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2941 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2971 | 3 | 4 | 199  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2698 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2812 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2815 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2827 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2830 | 4 | 2 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2869 | 3 | 4 | 322  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2509 | 4 | 2 | 521  |

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

LUCAS

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

[illegible]

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

**LUCAS**

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

[illegible]

|      |   |   |    |      |   |   |    |
|------|---|---|----|------|---|---|----|
| 3346 | 2 | 3 | 55 | 3259 | 2 | 3 | 55 |
| 3352 | 1 | 2 | 55 | 3262 | 2 | 3 | 55 |
| 3355 | 1 | 2 | 55 | 3265 | 2 | 1 | 55 |
| 3358 | 1 | 2 | 55 | 3265 | 2 | 3 | 55 |
| 3361 | 1 | 2 | 55 | 3268 | 2 | 1 | 55 |
| 3364 | 1 | 2 | 55 | 3229 | 1 | 2 | 89 |
| 3367 | 1 | 2 | 55 | 3229 | 2 | 1 | 89 |
| 3373 | 1 | 2 | 55 | 3244 | 2 | 3 | 89 |
| 3376 | 1 | 2 | 55 | 3247 | 2 | 3 | 89 |

Pg 18-10

|      |   |   |     |      |   |   |      |
|------|---|---|-----|------|---|---|------|
| 3325 | 2 | 3 | 89  | 3163 | 2 | 3 | 144  |
| 3328 | 2 | 3 | 89  | 3175 | 1 | 2 | 144  |
| 3376 | 1 | 2 | 89  | 3178 | 1 | 2 | 144  |
| 3244 | 2 | 3 | 144 | 3178 | 2 | 1 | 144  |
| 3274 | 2 | 3 | 144 | 3181 | 2 | 1 | 144  |
| 3277 | 2 | 3 | 144 | 3184 | 2 | 1 | 144  |
| 3280 | 2 | 3 | 144 | 3187 | 1 | 2 | 144  |
| 3289 | 2 | 3 | 144 | 3187 | 2 | 1 | 144  |
| 3298 | 2 | 3 | 144 | 3196 | 2 | 3 | 144  |
| 3364 | 2 | 3 | 144 | 3199 | 2 | 3 | 144  |
| 3367 | 2 | 3 | 144 | 3250 | 2 | 1 | 144  |
| 3370 | 2 | 3 | 144 | 3289 | 2 | 3 | 144  |
| 3376 | 2 | 3 | 144 | 3295 | 2 | 3 | 144  |
| 3205 | 2 | 3 | 233 | 3088 | 1 | 2 | 233  |
| 3208 | 2 | 3 | 233 | 3094 | 2 | 1 | 233  |
| 3211 | 2 | 3 | 233 | 3097 | 1 | 2 | 233  |
| 3349 | 2 | 3 | 233 | 3097 | 2 | 1 | 233  |
| 3370 | 2 | 1 | 233 | 3100 | 2 | 1 | 233  |
| 3373 | 2 | 1 | 233 | 3124 | 2 | 3 | 233  |
| 3376 | 2 | 1 | 233 | 3187 | 2 | 1 | 233  |
| 3379 | 1 | 2 | 233 | 3190 | 2 | 3 | 233  |
| 3220 | 2 | 3 | 377 | 3223 | 1 | 2 | 233  |
| 3223 | 2 | 3 | 377 | 3226 | 1 | 2 | 233  |
| 3259 | 2 | 3 | 377 | 3253 | 2 | 3 | 233  |
| 3262 | 2 | 3 | 377 | 2983 | 2 | 1 | 377  |
| 3265 | 2 | 3 | 377 | 3010 | 1 | 2 | 377  |
| 3268 | 2 | 3 | 377 | 3031 | 2 | 1 | 377  |
| 3271 | 2 | 3 | 377 | 3034 | 2 | 1 | 377  |
| 3289 | 2 | 1 | 377 | 3037 | 2 | 1 | 377  |
| 3292 | 2 | 1 | 377 | 3040 | 2 | 1 | 377  |
| 3295 | 2 | 1 | 377 | 3055 | 2 | 1 | 377  |
| 3298 | 2 | 1 | 377 | 3061 | 2 | 1 | 377  |
| 3301 | 2 | 1 | 377 | 3064 | 2 | 1 | 377  |
| 3340 | 2 | 1 | 377 | 3079 | 1 | 2 | 377  |
| 3124 | 2 | 1 | 610 | 3082 | 1 | 2 | 377  |
| 3127 | 2 | 1 | 610 | 3103 | 1 | 2 | 377  |
| 3334 | 3 | 2 | 47  | 3133 | 2 | 3 | 377  |
| 3334 | 3 | 4 | 47  | 3208 | 2 | 3 | 377  |
| 3337 | 3 | 4 | 47  | 3211 | 2 | 3 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 47  | 3247 | 1 | 2 | 377  |
| 3361 | 4 | 2 | 47  | 3250 | 1 | 2 | 377  |
| 3370 | 4 | 2 | 47  | 3253 | 1 | 2 | 377  |
| 3304 | 3 | 2 | 76  | 3256 | 1 | 2 | 377  |
| 3343 | 4 | 2 | 76  | 3262 | 1 | 2 | 377  |
| 3376 | 4 | 2 | 76  | 3265 | 1 | 2 | 377  |
| 3352 | 4 | 2 | 123 | 2896 | 1 | 2 | 610  |
| 3355 | 4 | 2 | 123 | 2899 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2902 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2962 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 2968 | 1 | 2 | 610  |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 820  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 826  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 838  | 1 | 2 | 2584 |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3253 | 3 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3262 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3265 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3265 | 4 | 2 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3277 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3280 | 3 | 4 | 47   |
| 0    | 0 | 0 | 0   | 3295 | 3 | 4 | 47   |



Fig 19-1

53



\_\_\_\_\_ GENE PRECURSEUR ENHANCER SUPPRIME \_\_\_\_\_

-fig 19-2

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

## FIBONACCI...

|     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 55  | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 | 2584 |
| 419 | 228 | 116 | 54  | 76  | 37  | 43  | 6    | 1    |

**LUCAS . . .**

|     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 47  | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |
| 460 | 262 | 189 | 130 | 72  | 57  | 24  | 14   | 3    |

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|     |     |     |     |       |       |       |       |   |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|---|
| 2   | 201 | 19  | 110 | 110   | 45890 | 1147  | 10146 |   |
| 281 | 36  | 287 | 46  | 52381 | 2833  | 63249 | 2870  |   |
| 159 | 166 | 141 | 369 | 14597 | 20608 | 13237 | 85131 | ← |
| 6   | 224 | 18  | 130 | 282   | 43107 | 904   | 11761 |   |

[illegible]

**COMPARE (PRECURSEUR+GENE+TERMINAL) ET (REGULATION N2- SUPPRIMEE)**

**\_\_\_\_\_ GENE REEL BILFULTFBETA1**

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

## FIBONACCI...

|     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 55  | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 | 2584 |
| 464 | 286 | 146 | 86  | 83  | 36  | 50  | 16   | 1    |

**LUCAS . . .**

|     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 47  | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |
| 490 | 298 | 220 | 130 | 81  | 48  | 29  | 16   | 15   |

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|          |            |     |     |       |       |       |       |   |
|----------|------------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|---|
| <b>1</b> | <b>222</b> | 18  | 116 | 55    | 51545 | 1126  | 12015 |   |
| 336      | 36         | 394 | 45  | 60316 | 2799  | 92102 | 2815  |   |
| 161      | 186        | 144 | 402 | 14503 | 19531 | 13523 | 92126 | ← |
| 4        | 273        | 16  | 145 | 188   | 77044 | 839   | 11616 |   |

[illegible]

           GENE REGULATION N2- SUPPRIMEE

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

**FIBONACCI...**

|     |     |     |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 55  | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 |
| 447 | 268 | 143 | 82  | 83  | 39  | 42  | 5    |

**LUCAS...**

|     |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 47  | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |
| 456 | 274 | 197 | 124 | 74  | 52  | 19  | 12   | 6    |

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|     |     |     |     |       |       |       |       |   |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|---|
| 2   | 232 | 19  | 115 | 110   | 48139 | 1147  | 10701 |   |
| 301 | 26  | 382 | 34  | 51902 | 2147  | 76609 | 2074  |   |
| 106 | 165 | 142 | 386 | 8045  | 19233 | 13371 | 80829 | ← |
| 3   | 253 | 18  | 143 | 141   | 52221 | 904   | 13114 |   |

[illegible]

**COMPARE (PRECURSEUR+GENE+TERMINAL) ET (REGULATION P+ SUPPRIMEE)**

GENE REEL BILFULTFBETA1

### BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

|          |     |     |     |     |     |     |      |      |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 55       | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 | 2584 |
| 464      | 286 | 146 | 86  | 83  | 36  | 50  | 16   | 1    |
| LUCAS... |     |     |     |     |     |     |      |      |
| 47       | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |
| 490      | 298 | 220 | 130 | 81  | 48  | 29  | 16   | 15   |

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|     |     |     |     |       |       |       |       |   |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|---|
| 1   | 222 | 18  | 116 | 55    | 51545 | 1126  | 12015 |   |
| 336 | 36  | 394 | 45  | 60316 | 2799  | 92102 | 2815  |   |
| 161 | 186 | 144 | 402 | 14503 | 19531 | 13523 | 92126 | ← |
| 4   | 273 | 16  | 145 | 188   | 77044 | 839   | 11616 |   |

[illegible]

GENE REGULATION P+ SUPPRIMEE

**BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...**

## FIBONACCI...

|          |     |     |     |     |     |     |      |      |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 55       | 89  | 144 | 233 | 377 | 610 | 987 | 1597 | 2584 |
| 492      | 281 | 154 | 86  | 78  | 39  | 49  | 4    | 3    |
| LUCAS... |     |     |     |     |     |     |      |      |
| 47       | 76  | 123 | 199 | 322 | 521 | 843 | 1364 | 2207 |
| 492      | 311 | 226 | 124 | 73  | 60  | 29  | 26   | 5    |

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

|     |     |     |     |       |       |       |        |   |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--------|---|
| 0   | 226 | 22  | 132 | 0     | 56632 | 1346  | 14217  |   |
| 325 | 36  | 401 | 44  | 59748 | 2731  | 72582 | 2726   |   |
| 142 | 183 | 158 | 427 | 10932 | 19298 | 14970 | 101383 | ← |
| 2   | 253 | 18  | 165 | 94    | 62840 | 904   | 14673  |   |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 104

Figure 20 -

## PRECURSEUR BETAGLOBINE

|     |            |            |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | GTAGAGCCAC | ACCCTGGTAA | GAGCCAATCT | GCTCACACAG | GATAGAGAGG |
| 51  | GCAGGAGCCA | GGGCAGAGCA | TATAAGGTGA | GGTAGGATCA | GTTGCTCCTC |
| 101 | ACATTTGCTT | CTGACACAAC | TGTGTTCACT | AGCAACCTCA | AACAGACACC |
| 151 |            |            |            |            |            |
| 201 |            |            |            |            |            |

**BETAGLOBINE.: PARTIE TRADUITE**

|     |            |            |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | ATGGTGCACC | TGACTCCTGA | GGAGAACTCT | GCGGTTACTG | CCCTGTGGGG |
| 51  | CAAGGTGAAC | GTGGATGAAG | TTGGTGGTGA | GGCCCTGGGC | AGGCTGCTGG |
| 101 | TGGTCTACCC | TTGGACCCAG | AGGTTCTTTG | AGTCCTTTTG | GGATCTGTCC |
| 151 | ACTCTGTATG | CAGTTATGGG | CAACCCTAAG | GTGAAGGCTC | ATGGCAAGAA |
| 201 | AGTGCTCGGT | GCCTTTAGTG | ATGGCCTGGC | TCACCTGGAC | AACCTCAAGG |
| 251 | GCACCTTTGC | CACACTGAGT | GAGCTGCACT | GTGACAAGCT | GCACGTGGAT |
| 301 | CCTGAGAACT | TCAGGCTCCT | GGGCAACGTG | CTGGTCTGTG | TGCTGGCCCA |
| 351 | TCACTTTGGC | AAAGAATTCA | CCCCACCAGT | GCAGGCTGCC | TATCAGAAAG |
| 401 | TGGTGGCTGG | TGTGGCTAAT | GCCCTGGCCC | ACAAGTATCA | CTAA       |
| 451 |            |            |            |            |            |

**BETAGLOBINE: REGION TERMINALE**

|     |            |            |            |             |            |
|-----|------------|------------|------------|-------------|------------|
| 1   | GCTCGCTTTC | TTGCTTGCCA | ATTTCTATTA | AAGGTTCCCTT | TGTTCCCTAA |
| 51  | GTCCAACTAC | TAAACTGGGG | GATATTATGA | AGGGCCTTGA  | GCATCTGGAT |
| 101 | TCTGCCTAAT | AAAAAACATT | TATTTTCATT | GC          |            |
| 151 |            |            |            |             |            |



Les séquences essentielles de deux des promoteurs les mieux caractérisés de l'ARN polymérase II de mammifère. (a) Comment une mutagenèse intensive du promoteur de la  $\beta$ -globine humaine a révélé que des séquences homologues à celles que l'on trouve dans d'autres promoteurs sont nécessaires à la transcription. On a introduit des mutations ponctuelles dans l'ADN cloné en utilisant l'acide nitreux, l'acide formique ou l'hydrazine, et on a mesuré le niveau de la synthèse d'ARN après introduction des promoteurs mutés dans des cellules *HeLa*. Les positions où les mutations provoquent une activité de promoteur plus faible sont indiquées en couleur; les positions où les mutations ont augmenté la synthèse de l'ARN sont indiquées en gris. Toutes les autres substitutions ont donné des niveaux de transcription de type sauvage. Noter que le site de départ de l'ARN, la boîte TATA, ainsi que l'homologue CCAAT sont toutes des régions de promoteur sensibles aux mutations. [Données aimablement communiquées par R.M. Myers, K. Tilly et T. Maniatis; voir aussi R.M. Myers, L.S. Germain et T. Maniatis, *Science*, 229 (1985) : 242-247.] (b) Comment la mutagenèse par substitution d'une ou plu-

sièurs bases groupées a révélé la localisation de séquences essentielles dans le promoteur de la thymidine kinase du virus de l'herpès. Les substitutions de bases groupées sont effectuées par la technique de *linker scanning* [voir S.L. McKnight et R. Kingsbury, *Science* 217 (1982) : 316-324] et les substitutions de bases simples par la mutagenèse oligonucleotidique [voir S.L. McKnight et R. Kingsbury, *Cell* 37 (1984) : 253-262]. Le niveau de transcription de ces ADN mutés a été testé par injection dans des oocytes de *Xenopus* (voir figure 21-36a). Les mutations dans les trois régions dont on montre ici les séquences ont donné une activité plus faible du promoteur; les mutations dans les régions indiquées par des lignes droites n'ont donné aucune réduction de l'efficacité de la transcription. Dans ce promoteur, les régions sensibles aux mutations comprennent deux régions riches en GC, la boîte TATA et l'homologue CCAAT. On a récemment démontré *in vitro* l'attachement aux séquences riches en GC du facteur de transcription SP1 (voir figure 21-29) et celui d'un autre facteur protéique à la séquence CCAAT. [Voir K.R. Jones, K.R. Yamanoto et R. Tijan, *Cell* 42 (1985) : 559-572.]

Extrait de  
'BIOLOGIE Moléculaire du gène'  
Watson et al -  
1989 Inter Editions 56



0 5 8 19 0 235 984 2489 ←  
 0 0 0 0 0 0 0 0

fig 22-2

~~~~~  
 GLOFULN1

PONT AUTOUR DE REGION CCAAT  
 -----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55 89

8 6

LUCAS...

47 76 123

12 8 4  
 -----

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 3 0 0 0 233

6 5 0 0 432 309 0 0

0 0 23 0 0 0 1617 0

0 0 0 1 0 0 0 47  
 ~~~~~

GLOFULN11

PONT AUTOUR DE REGION CCAAT  
 -----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55

4

LUCAS...

47 76 123 199

13 1 17 5  
 -----

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 3 0 0 0 165

1 0 0 0 55 0 0 0

0 0 15 13 0 0 1921 1447

0 0 2 6 0 0 94 311  
 ~~~~~

GLOFULN12

PONT AUTOUR DE REGION CCAAT  
 -----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55 89

4 15

LUCAS...

47 76 123

20 9 3  
 -----

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 0 16 0 0 0 1288

3 0 0 0 267 0 0 0

0 0 23 1 0 0 1378 123

0 0 0 8 0 0 0 492  
 ~~~~~

GLOFULN13

PONT AUTOUR DE REGION CCAAT  
 -----

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...



[illegible]

# PONT AUTOUR DE REGION CCAAT

**12    1    12    1**

~~~~~

## PONT AUTOUR DE REGION CCAAT

15      9      12

[illegible]

## PONT AUTOUR DE REGION CCAAT

15 1 12 1

~~~~~

## PONT AUTOUR DE REGION CCAAT

3 3





Figure 23 - *fig 23-1*

ANALYSE DES RESONANCES REGULATION POSITIF NORMAL NEGATIF  
AUTOUR BASE 150 (FRONTIERE PRECURSEUR/GENE)

V1+TRI4 F1 BILGLOFULP SI BILGLOFULP[;1]≤150

PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE

V2+TRI4 F1 BILGLOFUL SI BILGLOFUL[;1]≤150

PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE

V3+TRI4 F1 BILGLOFULN1 SI BILGLOFULN1[;1]≤150

PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE

|    |   |   |     |    |   |   |     |    |   |   |     |   |   |   |   |
|----|---|---|-----|----|---|---|-----|----|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1  | 3 | 4 | 199 | 4  | 3 | 4 | 199 | 37 | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2  | 3 | 4 | 199 | 39 | 3 | 4 | 123 | 38 | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3  | 3 | 4 | 199 | 44 | 3 | 3 | 123 | 40 | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5  | 3 | 4 | 199 | 45 | 3 | 3 | 123 | 41 | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6  | 3 | 4 | 199 | 47 | 3 | 3 | 123 | 55 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7  | 3 | 4 | 199 | 50 | 3 | 3 | 123 | 56 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39 | 3 | 4 | 123 | 51 | 3 | 3 | 123 | 58 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 44 | 3 | 3 | 123 | 56 | 3 | 3 | 123 | 59 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 3 | 3 | 123 | 57 | 3 | 3 | 123 | 62 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 47 | 3 | 3 | 123 | 58 | 3 | 3 | 123 | 74 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 3 | 3 | 123 | 59 | 3 | 3 | 123 | 75 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51 | 3 | 3 | 123 | 64 | 3 | 3 | 123 | 75 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 56 | 3 | 3 | 123 | 74 | 3 | 2 | 76  | 76 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 57 | 3 | 3 | 123 | 74 | 3 | 3 | 76  | 76 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 58 | 3 | 3 | 123 | 75 | 3 | 2 | 76  | 77 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 59 | 3 | 3 | 123 | 75 | 3 | 3 | 76  | 77 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 64 | 3 | 3 | 123 | 76 | 3 | 2 | 76  | 78 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74 | 3 | 2 | 76  | 76 | 3 | 3 | 76  | 78 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74 | 3 | 3 | 76  | 77 | 3 | 2 | 76  | 78 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75 | 3 | 2 | 76  | 77 | 3 | 3 | 76  | 79 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75 | 3 | 3 | 76  | 78 | 3 | 2 | 76  | 79 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 76 | 3 | 2 | 76  | 78 | 3 | 3 | 76  | 79 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 76 | 3 | 3 | 76  | 78 | 3 | 2 | 123 | 80 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 77 | 3 | 2 | 76  | 79 | 3 | 2 | 76  | 80 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 77 | 3 | 3 | 76  | 79 | 3 | 3 | 76  | 81 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 3 | 2 | 76  | 79 | 3 | 2 | 123 | 82 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 3 | 3 | 76  | 80 | 3 | 2 | 76  | 82 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78 | 3 | 2 | 123 | 80 | 3 | 2 | 123 | 83 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79 | 3 | 2 | 76  | 81 | 3 | 2 | 123 | 83 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79 | 3 | 3 | 76  | 82 | 3 | 3 | 76  | 84 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79 | 3 | 2 | 123 | 82 | 3 | 2 | 123 | 85 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80 | 3 | 2 | 76  | 83 | 3 | 3 | 76  | 86 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80 | 3 | 2 | 123 | 83 | 3 | 2 | 123 | 89 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 81 | 3 | 2 | 123 | 84 | 3 | 2 | 123 | 90 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82 | 3 | 3 | 76  | 85 | 3 | 2 | 123 | 91 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82 | 3 | 2 | 123 | 86 | 3 | 2 | 123 | 92 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 3 | 3 | 76  | 89 | 3 | 2 | 123 | 93 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 3 | 2 | 123 | 90 | 3 | 2 | 123 | 94 | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 3 | 2 | 123 | 91 | 3 | 2 | 123 | 97 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 85 | 3 | 2 | 123 | 92 | 3 | 2 | 123 | 98 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 86 | 3 | 2 | 123 | 93 | 3 | 2 | 123 | 99 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |

fig 23-2

|     |   |   |     |     |   |   |     |     |   |   |     |   |   |   |   |
|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|---|---|---|---|
| 89  | 3 | 2 | 123 | 94  | 3 | 2 | 123 | 100 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90  | 3 | 2 | 123 | 97  | 3 | 3 | 76  | 101 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 91  | 3 | 2 | 123 | 98  | 3 | 3 | 76  | 102 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 92  | 3 | 2 | 123 | 99  | 2 | 4 | 55  | 102 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 93  | 3 | 2 | 123 | 100 | 2 | 4 | 55  | 103 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 94  | 3 | 2 | 123 | 101 | 3 | 4 | 123 | 104 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 97  | 3 | 3 | 76  | 102 | 3 | 2 | 76  | 105 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98  | 3 | 3 | 76  | 102 | 3 | 4 | 123 | 106 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99  | 2 | 4 | 55  | 103 | 3 | 3 | 76  | 107 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 2 | 4 | 55  | 104 | 3 | 3 | 76  | 108 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 101 | 3 | 4 | 123 | 105 | 3 | 3 | 76  | 109 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 2 | 76  | 106 | 3 | 3 | 76  | 110 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 4 | 123 | 107 | 3 | 3 | 76  | 111 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 3 | 3 | 76  | 108 | 3 | 3 | 76  | 113 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 3 | 3 | 76  | 109 | 3 | 3 | 76  | 114 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 3 | 3 | 76  | 110 | 3 | 3 | 76  | 115 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 3 | 3 | 76  | 111 | 3 | 2 | 76  | 119 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 3 | 3 | 76  | 113 | 2 | 4 | 55  | 120 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108 | 3 | 3 | 76  | 114 | 3 | 3 | 76  | 121 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 3 | 3 | 76  | 115 | 3 | 3 | 76  | 122 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 3 | 3 | 76  | 119 | 3 | 3 | 47  | 128 | 3 | 4 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 3 | 2 | 76  | 120 | 3 | 3 | 47  | 129 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 2 | 4 | 55  | 121 | 3 | 3 | 47  | 130 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 3 | 3 | 76  | 122 | 3 | 3 | 47  | 131 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 115 | 3 | 3 | 76  | 128 | 3 | 4 | 76  | 132 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 119 | 3 | 3 | 47  | 129 | 3 | 2 | 76  | 134 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 120 | 3 | 3 | 47  | 130 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 121 | 3 | 3 | 47  | 131 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 3 | 3 | 47  | 132 | 3 | 2 | 76  | 136 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 3 | 4 | 76  | 134 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 3 | 47  | 137 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 3 | 2 | 76  | 136 | 3 | 3 | 47  | 138 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 132 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 2 | 47  | 138 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 134 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 3 | 47  | 138 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 3 | 47  | 137 | 3 | 4 | 47  | 139 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 2 | 76  | 138 | 3 | 2 | 47  | 139 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 3 | 3 | 47  | 138 | 3 | 3 | 47  | 140 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 | 47  | 138 | 3 | 4 | 47  | 140 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 3 | 47  | 139 | 3 | 3 | 47  | 141 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 4 | 47  | 139 | 3 | 4 | 47  | 141 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 2 | 47  | 140 | 3 | 3 | 47  | 142 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 3 | 47  | 140 | 3 | 4 | 47  | 142 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 4 | 47  | 141 | 3 | 2 | 47  | 143 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 3 | 47  | 141 | 3 | 4 | 47  | 144 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 4 | 47  | 142 | 3 | 2 | 47  | 144 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 3 | 47  | 142 | 3 | 4 | 47  | 145 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 4 | 47  | 143 | 1 | 4 | 89  | 146 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 2 | 47  | 144 | 1 | 4 | 89  | 147 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 4 | 47  | 144 | 3 | 2 | 47  | 148 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 2 | 47  | 145 | 3 | 4 | 47  | 149 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 4 | 47  | 146 | 3 | 4 | 47  | 149 | 4 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 143 | 1 | 4 | 89  | 147 | 3 | 4 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 1 | 4 | 89  | 148 | 1 | 4 | 89  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 3 | 2 | 47  | 149 | 3 | 2 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 145 | 3 | 4 | 47  | 149 | 4 | 4 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 146 | 3 | 4 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 147 | 3 | 4 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 148 | 1 | 4 | 89  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 3 | 2 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 4 | 4 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figure 24- fig 24-1

ANALYSE DES RESONANCES REGULATION NORMAL POSITIF NEGATIF  
 V1+TRI4 F1 BILGLOFULP SI BILGLOFULP[;1]150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE  
 V2+TRI4 F1 BILGLOFUL SI BILGLOFUL[;1]150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE  
 V3+TRI4 F1 BILGLOFULN1 SI BILGLOFULN1[;1]150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE

|     |   |   |     |     |   |   |     |     |   |   |     |   |   |   |   |
|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|---|---|---|---|
| 1   | 3 | 4 | 199 | 4   | 3 | 4 | 199 | 37  | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2   | 3 | 4 | 199 | 39  | 3 | 4 | 123 | 38  | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3   | 3 | 4 | 199 | 44  | 3 | 3 | 123 | 40  | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5   | 3 | 4 | 199 | 45  | 3 | 3 | 123 | 41  | 3 | 3 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6   | 3 | 4 | 199 | 47  | 3 | 3 | 123 | 55  | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7   | 3 | 4 | 199 | 50  | 3 | 3 | 123 | 56  | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 39  | 3 | 4 | 123 | 51  | 3 | 3 | 123 | 58  | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 44  | 3 | 3 | 123 | 56  | 3 | 3 | 123 | 59  | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45  | 3 | 3 | 123 | 57  | 3 | 3 | 123 | 62  | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 47  | 3 | 3 | 123 | 58  | 3 | 3 | 123 | 78  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50  | 3 | 3 | 123 | 59  | 3 | 3 | 123 | 79  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51  | 3 | 3 | 123 | 64  | 3 | 3 | 123 | 80  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 56  | 3 | 3 | 123 | 78  | 3 | 2 | 123 | 81  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 57  | 3 | 3 | 123 | 79  | 3 | 2 | 123 | 82  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 58  | 3 | 3 | 123 | 80  | 3 | 2 | 123 | 83  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 59  | 3 | 3 | 123 | 81  | 3 | 2 | 123 | 84  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 64  | 3 | 3 | 123 | 82  | 3 | 2 | 123 | 85  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78  | 3 | 2 | 123 | 83  | 3 | 2 | 123 | 86  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79  | 3 | 2 | 123 | 84  | 3 | 2 | 123 | 89  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80  | 3 | 2 | 123 | 85  | 3 | 2 | 123 | 90  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 81  | 3 | 2 | 123 | 86  | 3 | 2 | 123 | 91  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82  | 3 | 2 | 123 | 89  | 3 | 2 | 123 | 92  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83  | 3 | 2 | 123 | 90  | 3 | 2 | 123 | 93  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84  | 3 | 2 | 123 | 91  | 3 | 2 | 123 | 94  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 85  | 3 | 2 | 123 | 92  | 3 | 2 | 123 | 101 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 86  | 3 | 2 | 123 | 93  | 3 | 2 | 123 | 102 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 89  | 3 | 2 | 123 | 94  | 3 | 2 | 123 | 149 | 4 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 90  | 3 | 2 | 123 | 101 | 3 | 4 | 123 | 143 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 91  | 3 | 2 | 123 | 102 | 3 | 4 | 123 | 144 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 92  | 3 | 2 | 123 | 149 | 4 | 4 | 123 | 148 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 93  | 3 | 2 | 123 | 143 | 1 | 4 | 89  | 74  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 94  | 3 | 2 | 123 | 144 | 1 | 4 | 89  | 75  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 101 | 3 | 4 | 123 | 148 | 1 | 4 | 89  | 75  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 4 | 123 | 74  | 3 | 2 | 76  | 76  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 4 | 4 | 123 | 74  | 3 | 3 | 76  | 76  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 143 | 1 | 4 | 89  | 75  | 3 | 2 | 76  | 77  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 1 | 4 | 89  | 75  | 3 | 3 | 76  | 77  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 148 | 1 | 4 | 89  | 76  | 3 | 2 | 76  | 78  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74  | 3 | 2 | 76  | 76  | 3 | 3 | 76  | 78  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 74  | 3 | 3 | 76  | 77  | 3 | 2 | 76  | 79  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75  | 3 | 2 | 76  | 77  | 3 | 3 | 76  | 79  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 75  | 3 | 3 | 76  | 78  | 3 | 2 | 76  | 80  | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |

2692594  
fig 24-2

|     |   |   |    |     |   |   |    |     |   |   |    |   |   |   |   |
|-----|---|---|----|-----|---|---|----|-----|---|---|----|---|---|---|---|
| 76  | 3 | 2 | 76 | 78  | 3 | 3 | 76 | 82  | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 76  | 3 | 3 | 76 | 79  | 3 | 2 | 76 | 83  | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 77  | 3 | 2 | 76 | 79  | 3 | 3 | 76 | 97  | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 77  | 3 | 3 | 76 | 80  | 3 | 2 | 76 | 98  | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78  | 3 | 2 | 76 | 82  | 3 | 3 | 76 | 102 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 78  | 3 | 3 | 76 | 83  | 3 | 3 | 76 | 103 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79  | 3 | 2 | 76 | 97  | 3 | 3 | 76 | 104 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 79  | 3 | 3 | 76 | 98  | 3 | 3 | 76 | 105 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 80  | 3 | 2 | 76 | 102 | 3 | 2 | 76 | 106 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 82  | 3 | 3 | 76 | 103 | 3 | 3 | 76 | 107 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 83  | 3 | 3 | 76 | 104 | 3 | 3 | 76 | 108 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 97  | 3 | 3 | 76 | 105 | 3 | 3 | 76 | 109 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98  | 3 | 3 | 76 | 106 | 3 | 3 | 76 | 110 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 2 | 76 | 107 | 3 | 3 | 76 | 111 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 3 | 3 | 76 | 108 | 3 | 3 | 76 | 114 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 3 | 3 | 76 | 109 | 3 | 3 | 76 | 115 | 3 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 3 | 3 | 76 | 110 | 3 | 3 | 76 | 128 | 3 | 4 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 3 | 3 | 76 | 111 | 3 | 2 | 76 | 129 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 3 | 3 | 76 | 114 | 3 | 3 | 76 | 130 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108 | 3 | 3 | 76 | 115 | 3 | 3 | 76 | 131 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 3 | 3 | 76 | 128 | 3 | 4 | 76 | 132 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 3 | 3 | 76 | 129 | 3 | 2 | 76 | 134 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 3 | 2 | 76 | 130 | 3 | 2 | 76 | 135 | 3 | 2 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 3 | 3 | 76 | 131 | 3 | 2 | 76 | 99  | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 115 | 3 | 3 | 76 | 132 | 3 | 2 | 76 | 100 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 3 | 4 | 76 | 134 | 3 | 2 | 76 | 113 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 3 | 2 | 76 | 135 | 3 | 2 | 76 | 119 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130 | 3 | 2 | 76 | 99  | 2 | 4 | 55 | 120 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 3 | 2 | 76 | 100 | 2 | 4 | 55 | 121 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 132 | 3 | 2 | 76 | 113 | 2 | 4 | 55 | 122 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 134 | 3 | 2 | 76 | 119 | 3 | 3 | 47 | 135 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 2 | 76 | 120 | 3 | 3 | 47 | 136 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99  | 2 | 4 | 55 | 121 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 2 | 4 | 55 | 122 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 2 | 4 | 55 | 135 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 119 | 3 | 3 | 47 | 136 | 3 | 3 | 47 | 138 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 120 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 2 | 47 | 138 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 121 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 3 | 47 | 138 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 3 | 3 | 47 | 137 | 3 | 4 | 47 | 139 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 3 | 47 | 138 | 3 | 2 | 47 | 139 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 3 | 3 | 47 | 138 | 3 | 3 | 47 | 140 | 3 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 | 47 | 138 | 3 | 4 | 47 | 140 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 3 | 47 | 139 | 3 | 3 | 47 | 141 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 4 | 47 | 139 | 3 | 4 | 47 | 141 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 2 | 47 | 140 | 3 | 3 | 47 | 142 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 3 | 47 | 140 | 3 | 4 | 47 | 142 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 4 | 47 | 141 | 3 | 2 | 47 | 144 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 3 | 47 | 141 | 3 | 4 | 47 | 145 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 4 | 47 | 142 | 3 | 2 | 47 | 146 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 3 | 47 | 142 | 3 | 4 | 47 | 147 | 3 | 4 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 4 | 47 | 144 | 3 | 2 | 47 | 149 | 3 | 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 2 | 47 | 145 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 4 | 47 | 146 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 2 | 47 | 147 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 4 | 47 | 149 | 3 | 2 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 3 | 2 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 145 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 146 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 147 | 3 | 4 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 3 | 2 | 47 | 0   | 0 | 0 | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 |

65



Figure 26 - *fig 26-1*

ANALYSE DES RESONANCES REGULATION POSITIF NORMAL NEGATIF  
 AUTOUR BASE 150 (FRONTIERE PRECURSEUR/GENE)  
 V1+TRI4 F1 BILGLOFULP SI BILGLOFULP[;1]≤150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE  
 V2+TRI4 F1 BILGLOFUL SI BILGLOFUL[;1]≤150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE  
 V3+TRI4 F1 BILGLOFULP3 SI BILGLOFULP3[;1]≤150  
 PONT 1 ENTRE PRECURSEUR ET GENE

|            |             |                    |
|------------|-------------|--------------------|
| 1 3 4 199  | 4 3 4 199   | 1 3 4 199 0 0 0 0  |
| 2 3 4 199  | 39 3 4 123  | 2 3 4 199 0 0 0 0  |
| 3 3 4 199  | 44 3 3 123  | 3 3 4 199 0 0 0 0  |
| 5 3 4 199  | 45 3 3 123  | 5 3 4 199 0 0 0 0  |
| 6 3 4 199  | 47 3 3 123  | 6 3 4 199 0 0 0 0  |
| 7 3 4 199  | 50 3 3 123  | 7 3 4 199 0 0 0 0  |
| 39 3 4 123 | 51 3 3 123  | 44 3 3 123 0 0 0 0 |
| 44 3 3 123 | 56 3 3 123  | 45 3 3 123 0 0 0 0 |
| 45 3 3 123 | 57 3 3 123  | 47 3 3 123 0 0 0 0 |
| 47 3 3 123 | 58 3 3 123  | 50 3 3 123 0 0 0 0 |
| 50 3 3 123 | 59 3 3 123  | 51 3 3 123 0 0 0 0 |
| 51 3 3 123 | 64 3 3 123  | 56 3 3 123 0 0 0 0 |
| 56 3 3 123 | 74 3 2 76   | 57 3 3 123 0 0 0 0 |
| 57 3 3 123 | 74 3 3 76   | 58 3 3 123 0 0 0 0 |
| 58 3 3 123 | 75 3 2 76   | 59 3 3 123 0 0 0 0 |
| 59 3 3 123 | 75 3 3 76   | 64 3 3 123 0 0 0 0 |
| 64 3 3 123 | 76 3 2 76   | 74 3 2 76 0 0 0 0  |
| 74 3 2 76  | 76 3 3 76   | 74 3 3 76 0 0 0 0  |
| 74 3 3 76  | 77 3 2 76   | 75 3 2 76 0 0 0 0  |
| 75 3 2 76  | 77 3 3 76   | 75 3 3 76 0 0 0 0  |
| 75 3 3 76  | 78 3 2 76   | 76 3 1 76 0 0 0 0  |
| 76 3 2 76  | 78 3 3 76   | 76 3 2 76 0 0 0 0  |
| 76 3 3 76  | 78 3 2 123  | 76 3 3 76 0 0 0 0  |
| 77 3 2 76  | 79 3 2 76   | 77 3 1 76 0 0 0 0  |
| 77 3 3 76  | 79 3 3 76   | 77 3 2 76 0 0 0 0  |
| 78 3 2 76  | 79 3 2 123  | 77 3 3 76 0 0 0 0  |
| 78 3 3 76  | 80 3 2 76   | 78 3 2 76 0 0 0 0  |
| 78 3 2 123 | 80 3 2 123  | 78 3 3 76 0 0 0 0  |
| 79 3 2 76  | 81 3 2 123  | 78 3 2 123 0 0 0 0 |
| 79 3 3 76  | 82 3 3 76   | 79 3 1 76 0 0 0 0  |
| 79 3 2 123 | 82 3 2 123  | 79 3 2 76 0 0 0 0  |
| 80 3 2 76  | 83 3 3 76   | 79 3 3 76 0 0 0 0  |
| 80 3 2 123 | 83 3 2 123  | 79 3 2 123 0 0 0 0 |
| 81 3 2 123 | 84 3 2 123  | 80 3 1 76 0 0 0 0  |
| 82 3 3 76  | 85 3 2 123  | 80 3 2 76 0 0 0 0  |
| 82 3 2 123 | 86 3 2 123  | 80 3 2 123 0 0 0 0 |
| 83 3 3 76  | 89 3 2 123  | 81 3 1 76 0 0 0 0  |
| 83 3 2 123 | 90 3 2 123  | 81 3 2 123 0 0 0 0 |
| 84 3 2 123 | 91 3 2 123  | 82 3 1 76 0 0 0 0  |
| 85 3 2 123 | 92 3 2 123  | 82 3 3 76 0 0 0 0  |
| 86 3 2 123 | 93 3 2 123  | 82 3 2 123 0 0 0 0 |
| 89 3 2 123 | 94 3 2 123  | 83 3 3 76 0 0 0 0  |
| 90 3 2 123 | 97 3 3 76   | 83 3 2 123 0 0 0 0 |
| 91 3 2 123 | 98 3 3 76   | 84 3 2 123 0 0 0 0 |
| 92 3 2 123 | 99 2 4 55   | 85 3 1 76 0 0 0 0  |
| 93 3 2 123 | 100 2 4 55  | 85 3 2 123 0 0 0 0 |
| 94 3 2 123 | 101 3 4 123 | 86 3 1 76 0 0 0 0  |
| 97 3 3 76  | 102 3 2 76  | 86 3 2 123 0 0 0 0 |
| 98 3 3 76  | 102 3 4 123 | 87 3 1 76 0 0 0 0  |

Fig. 26/2

|     |   |   |     |     |   |   |     |     |   |   |     |   |   |   |   |
|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|---|---|---|---|
| 99  | 2 | 4 | 55  | 103 | 3 | 3 | 76  | 89  | 3 | 1 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 2 | 4 | 55  | 104 | 3 | 3 | 76  | 89  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 101 | 3 | 4 | 123 | 105 | 3 | 3 | 76  | 90  | 3 | 1 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 2 | 76  | 106 | 3 | 3 | 76  | 90  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 4 | 123 | 107 | 3 | 3 | 76  | 91  | 3 | 1 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 3 | 3 | 76  | 108 | 3 | 3 | 76  | 91  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 3 | 3 | 76  | 109 | 3 | 3 | 76  | 92  | 3 | 1 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 3 | 3 | 76  | 110 | 3 | 3 | 76  | 92  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 3 | 3 | 76  | 111 | 3 | 2 | 76  | 93  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 3 | 3 | 76  | 113 | 2 | 4 | 55  | 94  | 3 | 2 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108 | 3 | 3 | 76  | 114 | 3 | 3 | 76  | 97  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 3 | 3 | 76  | 115 | 3 | 3 | 76  | 98  | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 3 | 3 | 76  | 119 | 3 | 3 | 47  | 101 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 3 | 2 | 76  | 120 | 3 | 3 | 47  | 102 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 2 | 4 | 55  | 121 | 3 | 3 | 47  | 102 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 3 | 3 | 76  | 122 | 3 | 3 | 47  | 103 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 115 | 3 | 3 | 76  | 128 | 3 | 4 | 76  | 103 | 3 | 1 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 119 | 3 | 3 | 47  | 129 | 3 | 2 | 76  | 103 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 120 | 3 | 3 | 47  | 130 | 3 | 2 | 76  | 103 | 3 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 121 | 3 | 3 | 47  | 131 | 3 | 2 | 76  | 104 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 3 | 3 | 47  | 132 | 3 | 2 | 76  | 104 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 3 | 4 | 76  | 134 | 3 | 2 | 76  | 105 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 3 | 47  | 105 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 130 | 3 | 2 | 76  | 135 | 3 | 2 | 76  | 106 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131 | 3 | 2 | 76  | 136 | 3 | 3 | 47  | 106 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 132 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 2 | 47  | 107 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 134 | 3 | 2 | 76  | 137 | 3 | 3 | 47  | 108 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 3 | 47  | 137 | 3 | 4 | 47  | 109 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135 | 3 | 2 | 76  | 138 | 3 | 2 | 47  | 110 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 136 | 3 | 3 | 47  | 138 | 3 | 3 | 47  | 111 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 2 | 47  | 138 | 3 | 4 | 47  | 113 | 2 | 4 | 55  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 3 | 47  | 139 | 3 | 3 | 47  | 114 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137 | 3 | 4 | 47  | 139 | 3 | 4 | 47  | 115 | 3 | 3 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 2 | 47  | 140 | 3 | 3 | 47  | 119 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 3 | 47  | 140 | 3 | 4 | 47  | 120 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 138 | 3 | 4 | 47  | 141 | 3 | 2 | 47  | 121 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 3 | 47  | 141 | 3 | 4 | 47  | 122 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 139 | 3 | 4 | 47  | 142 | 3 | 2 | 47  | 128 | 3 | 4 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 3 | 47  | 142 | 3 | 4 | 47  | 129 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140 | 3 | 4 | 47  | 143 | 1 | 4 | 89  | 130 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 2 | 47  | 144 | 1 | 4 | 89  | 131 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141 | 3 | 4 | 47  | 144 | 3 | 2 | 47  | 132 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 2 | 47  | 145 | 3 | 4 | 47  | 134 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142 | 3 | 4 | 47  | 146 | 3 | 4 | 47  | 135 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 143 | 1 | 4 | 89  | 147 | 3 | 4 | 47  | 135 | 3 | 2 | 76  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 1 | 4 | 89  | 148 | 1 | 4 | 89  | 136 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144 | 3 | 2 | 47  | 149 | 3 | 2 | 47  | 137 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 145 | 3 | 4 | 47  | 149 | 4 | 4 | 123 | 137 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 146 | 3 | 4 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 137 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 147 | 3 | 4 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 138 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 148 | 1 | 4 | 89  | 0   | 0 | 0 | 0   | 138 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 3 | 2 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0   | 138 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149 | 4 | 4 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0   | 139 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 139 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 140 | 3 | 3 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 140 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 141 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 141 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 142 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 142 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 143 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 144 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 144 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 145 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 146 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 147 | 3 | 4 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 148 | 1 | 4 | 89  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 149 | 3 | 2 | 47  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0   | 0 | 0 | 0   | 0   | 0 | 0 | 0   | 149 | 4 | 4 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figure 27 - Pg 27-1

COMPARAISON DES SAUTS DE RESONANCES DE TYPE 3 1 (LEF T) ENTRE:

BETAGLOBINE ET TGF PRECURSEUR + VECTEUR CAT

... COMPLET A GAUCHE ... ET TGF BETA1 + CAT A DROITE...

BETAGLOBINE

|     |   |   |     |     |   |   |     |
|-----|---|---|-----|-----|---|---|-----|
| 62  | 3 | 1 | 47  | 1   | 3 | 1 | 47  |
| 62  | 3 | 1 | 76  | 4   | 3 | 1 | 47  |
| 63  | 3 | 1 | 76  | 7   | 3 | 1 | 47  |
| 64  | 3 | 1 | 76  | 10  | 3 | 1 | 47  |
| 65  | 3 | 1 | 76  | 13  | 3 | 1 | 47  |
| 66  | 3 | 1 | 76  | 25  | 3 | 1 | 47  |
| 67  | 3 | 1 | 76  | 28  | 3 | 1 | 47  |
| 68  | 3 | 1 | 76  | 151 | 3 | 1 | 76  |
| 69  | 3 | 1 | 76  | 172 | 3 | 1 | 47  |
| 70  | 3 | 1 | 76  | 175 | 3 | 1 | 47  |
| 73  | 3 | 1 | 47  | 175 | 3 | 1 | 76  |
| 96  | 3 | 1 | 47  | 178 | 3 | 1 | 76  |
| 97  | 3 | 1 | 47  | 181 | 3 | 1 | 123 |
| 98  | 3 | 1 | 47  | 187 | 3 | 1 | 123 |
| 175 | 3 | 1 | 123 | 190 | 3 | 1 | 76  |
| 176 | 3 | 1 | 123 | 193 | 3 | 1 | 76  |
| 177 | 3 | 1 | 123 | 196 | 3 | 1 | 76  |
| 183 | 3 | 1 | 123 | 205 | 3 | 1 | 123 |
| 184 | 3 | 1 | 123 | 208 | 3 | 1 | 47  |
| 192 | 3 | 1 | 123 | 214 | 3 | 1 | 76  |
| 193 | 3 | 1 | 123 | 217 | 3 | 1 | 47  |
| 194 | 3 | 1 | 123 | 238 | 3 | 1 | 76  |
| 195 | 3 | 1 | 123 | 241 | 3 | 1 | 76  |
| 204 | 3 | 1 | 123 | 244 | 3 | 1 | 76  |
| 205 | 3 | 1 | 123 | 247 | 3 | 1 | 76  |
| 209 | 3 | 1 | 123 | 259 | 3 | 1 | 47  |
| 210 | 3 | 1 | 76  | 265 | 3 | 1 | 47  |
| 210 | 3 | 1 | 123 | 274 | 3 | 1 | 47  |
| 211 | 3 | 1 | 123 | 652 | 3 | 1 | 76  |
| 215 | 3 | 1 | 47  | 658 | 3 | 1 | 47  |
| 216 | 3 | 1 | 76  | 661 | 3 | 1 | 47  |
| 217 | 3 | 1 | 76  | 661 | 3 | 1 | 123 |
| 219 | 3 | 1 | 123 | 664 | 3 | 1 | 47  |
| 220 | 3 | 1 | 123 | 664 | 3 | 1 | 123 |
| 225 | 3 | 1 | 76  | 670 | 3 | 1 | 123 |
| 226 | 3 | 1 | 76  | 670 | 3 | 1 | 199 |
| 228 | 3 | 1 | 76  | 673 | 3 | 1 | 123 |
| 229 | 3 | 1 | 76  | 673 | 3 | 1 | 199 |
| 232 | 3 | 1 | 47  | 673 | 3 | 1 | 322 |
| 233 | 3 | 1 | 47  | 688 | 3 | 1 | 47  |
| 234 | 3 | 1 | 47  | 691 | 3 | 1 | 47  |
| 235 | 3 | 1 | 47  | 691 | 3 | 1 | 76  |
| 236 | 3 | 1 | 47  | 694 | 3 | 1 | 47  |
| 237 | 3 | 1 | 47  | 694 | 3 | 1 | 76  |
| 238 | 3 | 1 | 47  | 697 | 3 | 1 | 47  |
| 242 | 3 | 1 | 123 | 697 | 3 | 1 | 76  |
| 245 | 3 | 1 | 123 | 706 | 3 | 1 | 47  |
| 248 | 3 | 1 | 123 | 709 | 3 | 1 | 76  |
| 251 | 3 | 1 | 123 | 712 | 3 | 1 | 76  |
| 252 | 3 | 1 | 123 | 718 | 3 | 1 | 322 |
| 253 | 3 | 1 | 123 | 721 | 3 | 1 | 47  |
| 254 | 3 | 1 | 123 | 721 | 3 | 1 | 322 |
| 255 | 3 | 1 | 123 | 724 | 3 | 1 | 47  |
| 258 | 3 | 1 | 123 | 793 | 3 | 1 | 76  |
| 259 | 3 | 1 | 123 | 796 | 3 | 1 | 76  |
| 260 | 3 | 1 | 123 | 796 | 3 | 1 | 199 |
| 261 | 3 | 1 | 76  | 799 | 3 | 1 | 76  |

↖ vide 1  
↙

← vide 2.



|     |   |   |     |      |   |   |     |
|-----|---|---|-----|------|---|---|-----|
| 263 | 3 | 1 | 76  | 799  | 3 | 1 | 199 |
| 264 | 3 | 1 | 76  | 802  | 3 | 1 | 76  |
| 265 | 3 | 1 | 76  | 802  | 3 | 1 | 199 |
| 272 | 3 | 1 | 123 | 805  | 3 | 1 | 47  |
| 273 | 3 | 1 | 123 | 805  | 3 | 1 | 76  |
| 274 | 3 | 1 | 76  | 805  | 3 | 1 | 199 |
| 279 | 3 | 1 | 47  | 808  | 3 | 1 | 47  |
| 283 | 3 | 1 | 47  | 808  | 3 | 1 | 76  |
| 284 | 3 | 1 | 47  | 811  | 3 | 1 | 47  |
| 286 | 3 | 1 | 47  | 811  | 3 | 1 | 76  |
| 397 | 3 | 1 | 322 | 814  | 3 | 1 | 76  |
| 436 | 3 | 1 | 199 | 823  | 3 | 1 | 199 |
| 437 | 3 | 1 | 199 | 832  | 3 | 1 | 123 |
| 444 | 3 | 1 | 47  | 835  | 3 | 1 | 47  |
| 445 | 3 | 1 | 47  | 838  | 3 | 1 | 47  |
| 447 | 3 | 1 | 47  | 838  | 3 | 1 | 123 |
| 448 | 3 | 1 | 47  | 841  | 3 | 1 | 123 |
| 449 | 3 | 1 | 47  | 850  | 3 | 1 | 123 |
| 458 | 3 | 1 | 47  | 853  | 3 | 1 | 123 |
| 461 | 3 | 1 | 47  | 856  | 3 | 1 | 123 |
| 462 | 3 | 1 | 47  | 856  | 3 | 1 | 199 |
| 463 | 3 | 1 | 47  | 859  | 3 | 1 | 199 |
| 464 | 3 | 1 | 47  | 862  | 3 | 1 | 123 |
| 465 | 3 | 1 | 47  | 871  | 3 | 1 | 123 |
| 466 | 3 | 1 | 47  | 880  | 3 | 1 | 123 |
| 467 | 3 | 1 | 199 | 883  | 3 | 1 | 76  |
| 471 | 3 | 1 | 47  | 883  | 3 | 1 | 123 |
| 472 | 3 | 1 | 47  | 889  | 3 | 1 | 47  |
| 473 | 3 | 1 | 47  | 892  | 3 | 1 | 47  |
| 474 | 3 | 1 | 47  | 895  | 3 | 1 | 47  |
| 475 | 3 | 1 | 47  | 901  | 3 | 1 | 199 |
| 476 | 3 | 1 | 47  | 904  | 3 | 1 | 199 |
| 477 | 3 | 1 | 47  | 937  | 3 | 1 | 47  |
| 478 | 3 | 1 | 47  | 937  | 3 | 1 | 76  |
| 494 | 3 | 1 | 199 | 961  | 3 | 1 | 47  |
| 499 | 3 | 1 | 123 | 964  | 3 | 1 | 47  |
| 501 | 3 | 1 | 123 | 976  | 3 | 1 | 47  |
| 502 | 3 | 1 | 123 | 979  | 3 | 1 | 47  |
| 503 | 3 | 1 | 123 | 979  | 3 | 1 | 76  |
| 504 | 3 | 1 | 123 | 982  | 3 | 1 | 47  |
| 510 | 3 | 1 | 123 | 1309 | 3 | 1 | 521 |
| 533 | 3 | 1 | 76  | 1339 | 3 | 1 | 322 |
| 537 | 3 | 1 | 76  | 1342 | 3 | 1 | 322 |
| 538 | 3 | 1 | 76  | 1345 | 3 | 1 | 322 |
| 539 | 3 | 1 | 76  | 1348 | 3 | 1 | 322 |
| 556 | 3 | 1 | 47  | 1351 | 3 | 1 | 322 |
| 557 | 3 | 1 | 47  | 1354 | 3 | 1 | 199 |
| 558 | 3 | 1 | 47  | 1360 | 3 | 1 | 199 |
| 561 | 3 | 1 | 47  | 1390 | 3 | 1 | 47  |
| 567 | 3 | 1 | 47  | 1396 | 3 | 1 | 47  |
| 568 | 3 | 1 | 47  | 1399 | 3 | 1 | 47  |
| 633 | 3 | 1 | 47  | 1408 | 3 | 1 | 123 |
| 634 | 3 | 1 | 47  | 1411 | 3 | 1 | 76  |
| 634 | 3 | 1 | 76  | 1414 | 3 | 1 | 76  |
| 635 | 3 | 1 | 47  | 1441 | 3 | 1 | 47  |
| 636 | 3 | 1 | 47  | 1447 | 3 | 1 | 47  |
| 639 | 3 | 1 | 76  | 1447 | 3 | 1 | 76  |
| 640 | 3 | 1 | 76  | 1450 | 3 | 1 | 76  |
| 648 | 3 | 1 | 47  | 1453 | 3 | 1 | 47  |
| 649 | 3 | 1 | 47  | 1456 | 3 | 1 | 47  |
| 652 | 3 | 1 | 47  | 1465 | 3 | 1 | 76  |
| 653 | 3 | 1 | 47  | 1468 | 3 | 1 | 47  |
| 655 | 3 | 1 | 47  | 1471 | 3 | 1 | 47  |
| 656 | 3 | 1 | 47  | 1474 | 3 | 1 | 76  |

← vide 2

fig. 27-2

```

660 3 1 47 1480 3 1 47
661 3 1 47 1489 3 1 123
662 3 1 47 1495 3 1 47
663 3 1 47 1495 3 1 123
664 3 1 47 1498 3 1 123
665 3 1 47 1501 3 1 47
0 0 0 0 1504 3 1 47
0 0 0 0 1504 3 1 123
0 0 0 0 1507 3 1 76
0 0 0 0 1510 3 1 76
0 0 0 0 1510 3 1 199
0 0 0 0 1513 3 1 76
0 0 0 0 1513 3 1 123
0 0 0 0 1516 3 1 123
0 0 0 0 1519 3 1 123
0 0 0 0 1540 3 1 76
0 0 0 0 1543 3 1 76
0 0 0 0 1549 3 1 76
0 0 0 0 1552 3 1 123
0 0 0 0 1555 3 1 47
0 0 0 0 1558 3 1 47
0 0 0 0 1564 3 1 199
0 0 0 0 1570 3 1 76
0 0 0 0 1570 3 1 199
0 0 0 0 1573 3 1 76
0 0 0 0 1576 3 1 76
0 0 0 0 1582 3 1 123
0 0 0 0 1591 3 1 76
0 0 0 0 1591 3 1 123
0 0 0 0 1594 3 1 123
0 0 0 0 1597 3 1 123
0 0 0 0 1603 3 1 47
0 0 0 0 1606 3 1 47
0 0 0 0 1648 3 1 123
0 0 0 0 1657 3 1 76
0 0 0 0 1657 3 1 123
0 0 0 0 1660 3 1 123
0 0 0 0 1663 3 1 76
0 0 0 0 1666 3 1 47
0 0 0 0 1669 3 1 47
0 0 0 0 1672 3 1 47
0 0 0 0 1684 3 1 47
0 0 0 0 1684 3 1 76
0 0 0 0 1690 3 1 47
0 0 0 0 1693 3 1 47
0 0 0 0 1696 3 1 47
0 0 0 0 1696 3 1 76
0 0 0 0 1699 3 1 47
0 0 0 0 1720 3 1 47
0 0 0 0 1738 3 1 47
0 0 0 0 1804 3 1 123
0 0 0 0 1816 3 1 123
0 0 0 0 1819 3 1 123
0 0 0 0 1822 3 1 123
0 0 0 0 1825 3 1 123
0 0 0 0 1825 3 1 199
0 0 0 0 1828 3 1 199
0 0 0 0 1834 3 1 123
0 0 0 0 1840 3 1 123
0 0 0 0 1843 3 1 123
0 0 0 0 1852 3 1 123
0 0 0 0 1855 3 1 123
0 0 0 0 1858 3 1 123
0 0 0 0 1861 3 1 47
0 0 0 0 1864 3 1 47
0 0 0 0 1864 3 1 123
0 0 0 0 1867 3 1 47
0 0 0 0 1870 3 1 123
0 0 0 0 1873 3 1 123
0 0 0 0 1876 3 1 123
0 0 0 0 1879 3 1 123
0 0 0 0 1882 3 1 123
0 0 0 0 1894 3 1 76
0 0 0 0 1912 3 1 47
0 0 0 0 1948 3 1 76
0 0 0 0 1963 3 1 47
0 0 0 0 1966 3 1 47

```

*fig 27-3*

(extraire de GENBANK)

Figure 28

SOURCE Plasmid pT13SNco.  
 ORGANISM Artificial gene  
 Artificial sequences; Genes.  
 REFERENCE 1 (bases 1 to 223)  
 AUTHORS Tonouchi, N., Oouchi, N., Kashima, N., Kawai, M., Nagase, K., Okano, A.,  
 Matsui, H., Yamada, K., Hirano, T. and Kishimoto, T.  
 TITLE High-level expression of human BSF-2/IL-6 cDNA in Escherichia coli  
 using a new type of expression-preparation system  
 JOURNAL J. Biochem. 104, 30-34 (1988)  
 STANDARD full staff entry  
 COMMENT pT13SNco was constructed from pT9-11 by replacement of the  
 HpaI-XbaI fragment with synthetic DNA which was designed so that  
 codons could be changed without any change in the coded amino acid  
 in order to possess many restriction sites. The expression level of  
 human IL-2 in pT13SNco was similar to that for pT9-11, suggesting  
 that the third letters of each codon are not so important for  
 transcription-translation efficiency.  
 FEATURES Location/Qualifiers  
 .PE1 CDS 42..>223  
 /note="human IL-2"  
 /codon start=1  
 /translation="MAPTSSSTKKTQLQLEHLLLDLQMLNGINNYKNPKLTRMLTFK  
 FYMPKKATELKHLOCL"  
 BASE COUNT 77 a 47 c 43 g 56 t  
 ORIGIN HpaI site.

Name: SYNT13SNCO Length: 223  
 Subsequence names and qualifiers:  
 SYNT13SNCO.PE1 CDS /note="human IL-2" /codon start=1 /translation="MAPTSSSTKKTQ

```

      10      20      30      40      50
          M A P
aactagtacg caagttcacg taaaaagggc atcgataagc catggcacct
                                >SYNT13SNCO.PE1

      60      70      80      90     100
T S S S T K K T Q L Q L E H L L L
acctcqaqta qtactaaqaa aacacagctg caqctagagc atctqctqct

     110     120     130     140     150
D L Q M I L N G I N N Y K N P K L
agatctccag atgattttga atggaattaa taattacaag aatcccaagc

     160     170     180     190     200
T R M L T F K F Y M P K K A T E
ttacgcgtat gttacattt aaattttaca tgcctaagaa ggccacagag

     210     220     230
L K H L Q C L
ctcaaqcatc ttcaqtqtct aqa
SYNT13SNCO.PE1<

```

72

|     |             |            |            |            |            |            |
|-----|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | ATGGCACCTA  | CTTCAAGTTC | TACAAAGAAA | ACACAGCTAC | AGCTACAGCA | TTTACTGCTG |
| 51  | GATTTCACAGA | TGATTTTGAA | TGGAATTAAT | AATTACAAGA | ATCCCAAAC  | CACCAGGATG |
| 101 | CTCACATTTA  | AGTTTACAT  | GCCCAAGAAG | GCCACAGAAC | TGAAACATCT | TCAGTGTCTA |
| 151 |             |            |            |            |            |            |

|     |            |            |            |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | ATGGCACCTA | CCTCGAGTAG | TACTAAGAAA | ACACAGCTGC | AGCTAGAGCA | TCTGCTGCTA |
| 51  | GATCTCCAGA | TGATTTTGAA | TGGAATTAAT | AATTACAAGA | ATCCCAAGCT | TACGCGTATG |
| 101 | TTAACATTTA | AATTTTACAT | GCCTAAGAAG | GCCACAGAGC | TCAAGCATCT | TCAGTGTCTA |
| 151 |            |            |            |            |            |            |

LES ACIDES AMINES DE CES 2 GENES SONT IDENTIQUES...

MET ALA PRO THR SER SER SER THR LYS LYS THR GLN LEU GLN  
 LEU GLU HIS LEU LEU LEU ASP LEU GLN MET ILE LEU ASN GL  
 Y ILE ASN ASN TYR LYS ASN PRO LYS LEU THR ARG MET LEU T  
 HR PHE LYS PHE TYR MET PRO LYS LYS ALA THR GLU LEU LYS  
 HIS LEU GLN CYS LEU

Figure 30 - fig 30-1

```

00000000000000000000 TOUTES RESONANCES 00000000000000000000
0000000000 ILK6 PT911FUL ET PT13SNCOFUL 00000000000000000000
0000000000 MUTANTS PT911MFUL ET PT13SNCOMFUL 00000000000000000000
VISUALISE LES PONTS A CHEVAL SUR BASE 37/41 (JOINT PRECURSEUR/GENE)
00000000000000000000
COMPARE (PRECURSEUR + GENE PT911 VRAI) ET (PT13SNCO)
GENE REEL BILPT911FUL

```

```

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...
FIBONACCI...
55 89 144
12 5 23
LUCAS...
47 76 123
14 8 11

```

## SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

[illegible]

```

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...
FIBONACCI...
55
 4
LUCAS...
47 76
 9 9

```

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

[illegible]

log 30-2

|    |   |   |     |    |   |   |    |
|----|---|---|-----|----|---|---|----|
| 2  | 1 | 3 | 89  | 8  | 3 | 2 | 47 |
| 2  | 1 | 3 | 144 | 16 | 1 | 3 | 55 |
| 3  | 1 | 3 | 89  | 18 | 1 | 3 | 55 |
| 3  | 1 | 3 | 144 | 23 | 1 | 3 | 55 |
| 4  | 1 | 3 | 89  | 29 | 4 | 3 | 47 |
| 4  | 1 | 3 | 144 | 30 | 4 | 3 | 47 |
| 5  | 1 | 3 | 144 | 31 | 3 | 2 | 47 |
| 5  | 4 | 3 | 76  | 31 | 3 | 2 | 76 |
| 6  | 1 | 3 | 144 | 32 | 3 | 2 | 47 |
| 7  | 1 | 3 | 144 | 33 | 3 | 2 | 76 |
| 8  | 1 | 3 | 144 | 34 | 3 | 2 | 47 |
| 9  | 1 | 3 | 144 | 34 | 3 | 2 | 76 |
| 10 | 1 | 3 | 55  | 35 | 3 | 2 | 47 |
| 10 | 1 | 3 | 144 | 35 | 3 | 2 | 76 |
| 11 | 4 | 3 | 123 | 36 | 2 | 1 | 55 |
| 12 | 1 | 3 | 144 | 36 | 3 | 2 | 47 |
| 12 | 4 | 3 | 123 | 36 | 3 | 2 | 76 |
| 13 | 4 | 3 | 76  | 37 | 3 | 2 | 76 |
| 14 | 4 | 3 | 76  | 38 | 3 | 2 | 76 |
| 14 | 4 | 3 | 123 | 39 | 3 | 2 | 76 |
| 16 | 4 | 3 | 47  | 40 | 3 | 2 | 47 |
| 17 | 1 | 3 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 17 | 4 | 3 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 18 | 4 | 3 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 18 | 4 | 3 | 76  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 18 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 19 | 1 | 3 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 19 | 4 | 3 | 76  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 19 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 20 | 1 | 3 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 20 | 4 | 3 | 76  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 21 | 1 | 3 | 89  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 21 | 1 | 3 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 21 | 4 | 3 | 76  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 24 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 25 | 1 | 3 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 26 | 4 | 3 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 27 | 1 | 3 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 27 | 4 | 3 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 28 | 1 | 3 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 28 | 2 | 4 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 28 | 4 | 3 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 29 | 2 | 4 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 29 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 30 | 2 | 4 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 30 | 2 | 4 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 30 | 3 | 2 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 30 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 31 | 1 | 3 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 31 | 2 | 4 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 31 | 2 | 4 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 31 | 3 | 2 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 32 | 2 | 4 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 32 | 2 | 4 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 32 | 3 | 2 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 32 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 33 | 2 | 4 | 55  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 33 | 2 | 4 | 144 | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 33 | 3 | 2 | 47  | 0  | 0 | 0 | 0  |
| 33 | 4 | 3 | 123 | 0  | 0 | 0 | 0  |

0000000000000000000000000000000000000000000000000000000

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

55 89 144

12      5      23

LUCAS . . .

47 76 123

14 8 11

0 0 26 0 0 0 2846 0

0 0 0 14 0 0 0 1571

1 8 0 0 76 376 0 0

0 0 24 0 0 0 2167 0

[illegible]

GENE CHIMERE BILPT911MFUL

## FIBONACCI...

55 89 144

20    6    16

LUCAS...

47 76 123

16 9 11

|   |   |    |   |   |   |      |   |
|---|---|----|---|---|---|------|---|
| 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 | 2867 | 0 |
|---|---|----|---|---|---|------|---|

0 0 0 13 0 0 0 1071

|   |   |   |   |     |     |   |   |
|---|---|---|---|-----|-----|---|---|
| 3 | 5 | 0 | 0 | 369 | 235 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|-----|-----|---|---|

|   |   |    |   |   |   |      |   |
|---|---|----|---|---|---|------|---|
| 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 2185 | 0 |
|---|---|----|---|---|---|------|---|

[illegible]

## DETAIL RESONANCES PONTS

1 1 3 89 15 1 3 55

2 1 3 89 24 1 3 55

2 1 3 144 25 1 3 55

3 1 3 89 27 1 3 55

3 1 3 144 28 1 3 55

4 1 3 89 29 1 3 55

4 1 3 144 29 2 4 55

5 1 3 144 30 1 3 55

5 4 3 76 30 2 4 55

6 1 3 144 31 1 3 55

|   |   |   |     |    |   |   |    |
|---|---|---|-----|----|---|---|----|
| 6 | 1 | 3 | 144 | 31 | 2 | 3 | 55 |
| 7 | 1 | 3 | 144 | 31 | 2 | 4 | 55 |

|   |   |   |     |    |   |   |    |
|---|---|---|-----|----|---|---|----|
| 7 | 1 | 3 | 144 | 32 | 1 | 3 | 55 |
|---|---|---|-----|----|---|---|----|

9 1 3 144 32 2 4 55

fig 30-4

10 1 3 55 33 2 4 55  
 10 1 3 144 34 2 4 55  
 11 4 3 123 35 1 3 55  
 12 1 3 144 35 2 4 55  
 12 4 3 123 36 2 4 55  
 13 4 3 76 37 1 3 55  
 14 4 3 76 37 2 4 55  
 14 4 3 123 1 1 3 89  
 16 4 3 47 2 1 3 89  
 17 1 3 144 3 1 3 89  
 17 4 3 47 4 1 3 89  
 18 4 3 47 6 1 3 89  
 18 4 3 76 7 1 3 89  
 18 4 3 123 4 1 3 144  
 19 1 3 144 5 1 3 144  
 19 4 3 76 6 1 3 144  
 19 4 3 123 7 1 3 144  
 20 1 3 144 9 1 3 144  
 20 4 3 76 10 1 3 144  
 21 1 3 89 11 1 3 144  
 21 1 3 144 12 1 3 144  
 21 4 3 76 15 1 3 144  
 24 4 3 123 16 1 3 144  
 25 1 3 55 17 1 3 144  
 26 4 3 47 21 1 3 144  
 27 1 3 55 34 2 4 144  
 27 4 3 47 35 2 4 144  
 28 1 3 55 36 2 4 144  
 28 2 4 55 37 2 4 144  
 28 4 3 47 20 4 3 47  
 29 2 4 144 21 4 3 47  
 29 4 3 123 22 4 3 47  
 30 2 4 55 23 4 3 47  
 30 2 4 144 24 4 3 47  
 30 3 2 47 25 4 3 47  
 30 4 3 123 27 4 3 47  
 31 1 3 55 28 4 3 47  
 31 2 4 55 31 3 2 47  
 31 2 4 144 31 4 3 47  
 31 3 2 47 32 3 2 47  
 32 2 4 55 32 4 3 47  
 32 2 4 144 34 3 2 47  
 32 3 2 47 35 3 2 47  
 32 4 3 123 36 3 2 47  
 33 2 4 55 37 4 3 47  
 33 2 4 144 2 4 3 76  
 33 3 2 47 3 4 3 76  
 33 4 3 123 5 4 3 76  
 34 2 4 144 8 4 3 76  
 34 3 2 47 9 4 3 76  
 34 4 3 123 13 4 3 76  
 35 1 3 55 14 4 3 76  
 35 2 4 144 18 4 3 76  
 35 3 2 47 22 4 3 76  
 36 2 4 144 12 3 1 123  
 36 3 2 47 13 3 1 123  
 37 1 3 55 14 3 1 123  
 37 2 4 144 16 4 3 123  
 37 3 2 47 17 4 3 123  
 37 3 1 76 18 4 3 123

77



**2692594**

```

VVVVVVVVVVVVVAAAΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔVVVVVVVVVVVVVVVAAAΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔVVVVVVVVVVVVVVVV
VVVVVVVVVVVVVVAAAΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔVVVVVVVVVVVVVVVVAAAΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔVVVVVVVVVVVVVVVV
VVVVVVVVVVVVVVAAAΔΔΔΔΔΔΔ  DETAIL RESONANCES  ΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔΔVVVVVVVVVVVVVVVVVV
PT911

```

78

50. 2692594

|    |    |    |    |      |      |      |      |
|----|----|----|----|------|------|------|------|
| 0  | 0  | 69 | 0  | 0    | 0    | 6145 | 0    |
| 0  | 7  | 0  | 77 | 0    | 385  | 0    | 6514 |
| 37 | 27 | 3  | 0  | 2923 | 1530 | 141  | 0    |
| 3  | 0  | 79 | 0  | 141  | 0    | 5810 | 0    |

```

55 89
53 21
LUCAS...
47 76 123
60 39      5

```

|    |    |    |    |      |      |      |      |
|----|----|----|----|------|------|------|------|
| 0  | 0  | 23 | 0  | 0    | 0    | 1503 | 0    |
| 1  | 20 | 0  | 30 | 55   | 1100 | 0    | 2126 |
| 37 | 23 | 5  | 0  | 2583 | 1313 | 235  | 0    |
| 0  | 0  | 39 | 0  | 0    | 0    | 2268 | 0    |

|    |   |   |     |    |   |   |    |
|----|---|---|-----|----|---|---|----|
| 1  | 1 | 3 | 89  | 1  | 4 | 3 | 76 |
| 2  | 1 | 3 | 89  | 8  | 3 | 2 | 47 |
| 2  | 1 | 3 | 144 | 16 | 1 | 3 | 55 |
| 3  | 1 | 3 | 89  | 18 | 1 | 3 | 55 |
| 3  | 1 | 3 | 144 | 23 | 1 | 3 | 55 |
| 4  | 1 | 3 | 89  | 29 | 4 | 3 | 47 |
| 4  | 1 | 3 | 144 | 30 | 4 | 3 | 47 |
| 5  | 1 | 3 | 144 | 31 | 3 | 2 | 47 |
| 5  | 4 | 3 | 76  | 31 | 3 | 2 | 76 |
| 6  | 1 | 3 | 144 | 32 | 3 | 2 | 47 |
| 7  | 1 | 3 | 144 | 33 | 3 | 2 | 76 |
| 8  | 1 | 3 | 144 | 34 | 3 | 2 | 47 |
| 9  | 1 | 3 | 144 | 34 | 3 | 2 | 76 |
| 10 | 1 | 3 | 55  | 35 | 3 | 2 | 47 |
| 10 | 1 | 3 | 144 | 35 | 3 | 2 | 76 |
| 11 | 4 | 3 | 123 | 36 | 2 | 1 | 55 |
| 12 | 1 | 3 | 144 | 36 | 3 | 2 | 47 |
| 12 | 4 | 3 | 123 | 36 | 3 | 2 | 76 |
| 13 | 4 | 3 | 76  | 37 | 3 | 2 | 76 |
| 14 | 4 | 3 | 76  | 38 | 3 | 2 | 76 |
| 14 | 4 | 3 | 123 | 39 | 3 | 2 | 76 |
| 16 | 4 | 3 | 47  | 40 | 3 | 2 | 47 |

Fig 30-8 2692594

|    |   |   |     |     |   |   |     |
|----|---|---|-----|-----|---|---|-----|
| 17 | 1 | 3 | 144 | 43  | 3 | 2 | 47  |
| 17 | 4 | 3 | 47  | 44  | 3 | 2 | 47  |
| 18 | 4 | 3 | 47  | 45  | 3 | 2 | 47  |
| 18 | 4 | 3 | 76  | 46  | 3 | 2 | 47  |
| 18 | 4 | 3 | 123 | 47  | 3 | 2 | 47  |
| 19 | 1 | 3 | 144 | 47  | 3 | 1 | 123 |
| 19 | 4 | 3 | 76  | 48  | 3 | 1 | 123 |
| 19 | 4 | 3 | 123 | 49  | 3 | 1 | 123 |
| 20 | 1 | 3 | 144 | 51  | 3 | 1 | 123 |
| 20 | 4 | 3 | 76  | 58  | 3 | 1 | 76  |
| 21 | 1 | 3 | 89  | 59  | 1 | 3 | 89  |
| 21 | 1 | 3 | 144 | 59  | 3 | 1 | 76  |
| 21 | 4 | 3 | 76  | 60  | 3 | 1 | 76  |
| 24 | 4 | 3 | 123 | 61  | 3 | 2 | 47  |
| 25 | 1 | 3 | 55  | 61  | 3 | 1 | 76  |
| 26 | 4 | 3 | 47  | 62  | 3 | 2 | 47  |
| 27 | 1 | 3 | 55  | 63  | 3 | 2 | 47  |
| 27 | 4 | 3 | 47  | 65  | 4 | 3 | 76  |
| 28 | 1 | 3 | 55  | 66  | 4 | 3 | 76  |
| 28 | 2 | 4 | 55  | 70  | 3 | 3 | 47  |
| 28 | 4 | 3 | 47  | 71  | 3 | 1 | 47  |
| 29 | 2 | 4 | 144 | 72  | 3 | 1 | 47  |
| 29 | 4 | 3 | 123 | 73  | 3 | 1 | 47  |
| 30 | 2 | 4 | 55  | 74  | 3 | 1 | 47  |
| 30 | 2 | 4 | 144 | 75  | 3 | 1 | 76  |
| 30 | 3 | 2 | 47  | 79  | 3 | 1 | 47  |
| 30 | 4 | 3 | 123 | 79  | 3 | 3 | 47  |
| 31 | 1 | 3 | 55  | 79  | 3 | 1 | 76  |
| 31 | 2 | 4 | 55  | 80  | 3 | 3 | 47  |
| 31 | 2 | 4 | 144 | 80  | 3 | 1 | 76  |
| 31 | 3 | 2 | 47  | 81  | 2 | 2 | 55  |
| 32 | 2 | 4 | 55  | 81  | 3 | 3 | 47  |
| 32 | 2 | 4 | 144 | 81  | 3 | 1 | 76  |
| 32 | 3 | 2 | 47  | 82  | 3 | 3 | 47  |
| 32 | 4 | 3 | 123 | 84  | 2 | 2 | 55  |
| 33 | 2 | 4 | 55  | 85  | 2 | 2 | 55  |
| 33 | 2 | 4 | 144 | 85  | 3 | 1 | 123 |
| 33 | 3 | 2 | 47  | 86  | 2 | 2 | 55  |
| 33 | 4 | 3 | 123 | 87  | 2 | 2 | 55  |
| 34 | 2 | 4 | 144 | 88  | 2 | 2 | 55  |
| 34 | 3 | 2 | 47  | 89  | 2 | 4 | 89  |
| 34 | 4 | 3 | 123 | 90  | 2 | 4 | 89  |
| 35 | 1 | 3 | 55  | 91  | 2 | 4 | 89  |
| 35 | 2 | 4 | 144 | 92  | 2 | 4 | 89  |
| 35 | 3 | 2 | 47  | 95  | 2 | 4 | 89  |
| 36 | 2 | 4 | 144 | 95  | 4 | 3 | 47  |
| 36 | 3 | 2 | 47  | 96  | 2 | 4 | 89  |
| 37 | 1 | 3 | 55  | 96  | 4 | 3 | 47  |
| 37 | 2 | 4 | 144 | 97  | 2 | 4 | 89  |
| 37 | 3 | 2 | 47  | 97  | 4 | 3 | 47  |
| 37 | 3 | 1 | 76  | 98  | 1 | 3 | 55  |
| 38 | 2 | 4 | 144 | 98  | 2 | 4 | 55  |
| 38 | 3 | 2 | 47  | 98  | 4 | 3 | 47  |
| 38 | 4 | 3 | 47  | 99  | 1 | 3 | 55  |
| 39 | 2 | 4 | 55  | 99  | 2 | 4 | 55  |
| 39 | 2 | 4 | 144 | 99  | 2 | 4 | 89  |
| 39 | 4 | 3 | 47  | 99  | 4 | 3 | 47  |
| 39 | 3 | 1 | 76  | 100 | 1 | 3 | 55  |
| 40 | 2 | 4 | 144 | 100 | 2 | 4 | 89  |
| 40 | 3 | 1 | 76  | 101 | 2 | 4 | 89  |

fig 30-9 2692594

|    |   |   |     |     |   |   |    |
|----|---|---|-----|-----|---|---|----|
| 41 | 2 | 4 | 89  | 102 | 2 | 4 | 89 |
| 41 | 3 | 1 | 76  | 103 | 4 | 3 | 47 |
| 42 | 2 | 4 | 89  | 104 | 4 | 3 | 47 |
| 42 | 3 | 2 | 47  | 105 | 4 | 3 | 47 |
| 43 | 2 | 4 | 55  | 107 | 2 | 2 | 55 |
| 43 | 2 | 4 | 89  | 108 | 1 | 3 | 89 |
| 43 | 2 | 4 | 144 | 109 | 4 | 3 | 47 |
| 43 | 3 | 2 | 47  | 110 | 1 | 3 | 55 |
| 43 | 4 | 3 | 47  | 110 | 1 | 3 | 89 |
| 43 | 3 | 1 | 123 | 110 | 4 | 3 | 47 |
| 44 | 2 | 4 | 55  | 111 | 2 | 2 | 55 |
| 44 | 2 | 4 | 89  | 112 | 1 | 3 | 55 |
| 44 | 3 | 1 | 123 | 112 | 2 | 2 | 55 |
| 45 | 2 | 4 | 55  | 112 | 4 | 3 | 47 |
| 45 | 1 | 3 | 89  | 113 | 1 | 3 | 55 |
| 45 | 2 | 4 | 89  | 113 | 2 | 2 | 55 |
| 45 | 3 | 1 | 123 | 113 | 2 | 4 | 55 |
| 45 | 4 | 3 | 123 | 113 | 4 | 3 | 47 |
| 46 | 2 | 4 | 55  | 113 | 4 | 3 | 76 |
| 46 | 2 | 4 | 89  | 114 | 2 | 2 | 55 |
| 46 | 3 | 1 | 76  | 114 | 2 | 4 | 55 |
| 46 | 4 | 3 | 123 | 114 | 4 | 3 | 76 |
| 47 | 2 | 4 | 55  | 115 | 2 | 2 | 55 |
| 47 | 1 | 3 | 89  | 115 | 2 | 4 | 55 |
| 47 | 4 | 3 | 47  | 115 | 4 | 3 | 76 |
| 47 | 3 | 1 | 123 | 116 | 1 | 3 | 55 |
| 48 | 2 | 4 | 55  | 116 | 2 | 2 | 55 |
| 48 | 4 | 3 | 47  | 116 | 2 | 4 | 55 |
| 49 | 2 | 4 | 55  | 116 | 1 | 3 | 89 |
| 49 | 4 | 3 | 47  | 116 | 4 | 3 | 76 |
| 50 | 1 | 3 | 55  | 117 | 2 | 2 | 55 |
| 50 | 2 | 4 | 55  | 117 | 2 | 4 | 55 |
| 50 | 4 | 3 | 47  | 117 | 1 | 3 | 89 |
| 50 | 3 | 1 | 76  | 117 | 4 | 3 | 47 |
| 50 | 4 | 3 | 76  | 117 | 4 | 3 | 76 |
| 51 | 1 | 3 | 55  | 118 | 2 | 2 | 55 |
| 51 | 1 | 3 | 144 | 118 | 2 | 4 | 55 |
| 51 | 4 | 3 | 47  | 118 | 1 | 3 | 89 |
| 51 | 4 | 3 | 76  | 118 | 3 | 1 | 47 |
| 51 | 4 | 3 | 123 | 118 | 4 | 3 | 76 |
| 52 | 1 | 3 | 55  | 119 | 2 | 2 | 55 |
| 52 | 1 | 3 | 144 | 119 | 3 | 1 | 47 |
| 52 | 4 | 3 | 47  | 120 | 2 | 2 | 55 |
| 52 | 4 | 3 | 76  | 120 | 1 | 3 | 89 |
| 53 | 1 | 3 | 89  | 120 | 3 | 1 | 47 |
| 53 | 4 | 3 | 76  | 120 | 4 | 3 | 76 |
| 54 | 2 | 4 | 89  | 121 | 1 | 3 | 55 |
| 54 | 4 | 3 | 76  | 121 | 2 | 2 | 55 |
| 55 | 1 | 3 | 55  | 121 | 4 | 3 | 47 |
| 55 | 2 | 4 | 89  | 121 | 4 | 3 | 76 |
| 55 | 4 | 3 | 76  | 122 | 1 | 3 | 55 |
| 56 | 1 | 3 | 55  | 122 | 2 | 2 | 55 |
| 56 | 2 | 4 | 89  | 122 | 4 | 3 | 47 |
| 56 | 1 | 3 | 144 | 122 | 3 | 1 | 76 |
| 56 | 4 | 3 | 47  | 122 | 4 | 3 | 76 |
| 56 | 3 | 1 | 123 | 123 | 2 | 2 | 55 |
| 57 | 1 | 3 | 55  | 123 | 2 | 4 | 89 |
| 57 | 2 | 4 | 89  | 123 | 4 | 3 | 47 |
| 57 | 4 | 3 | 47  | 123 | 3 | 1 | 76 |
| 57 | 3 | 1 | 123 | 124 | 3 | 1 | 76 |

pg 30-10

|    |   |   |     |     |   |   |    |
|----|---|---|-----|-----|---|---|----|
| 58 | 1 | 3 | 55  | 125 | 3 | 1 | 76 |
| 58 | 2 | 4 | 89  | 125 | 4 | 3 | 76 |
| 58 | 3 | 1 | 76  | 126 | 1 | 3 | 55 |
| 59 | 2 | 4 | 89  | 126 | 2 | 4 | 89 |
| 59 | 4 | 3 | 47  | 127 | 1 | 3 | 55 |
| 59 | 3 | 1 | 76  | 127 | 2 | 4 | 89 |
| 60 | 2 | 4 | 89  | 127 | 3 | 1 | 76 |
| 60 | 3 | 1 | 76  | 128 | 1 | 3 | 55 |
| 60 | 4 | 3 | 123 | 128 | 4 | 3 | 76 |
| 61 | 2 | 4 | 89  | 129 | 4 | 3 | 47 |
| 61 | 4 | 3 | 47  | 129 | 4 | 3 | 76 |
| 61 | 3 | 1 | 76  | 131 | 4 | 3 | 47 |
| 62 | 2 | 4 | 89  | 135 | 1 | 3 | 55 |
| 62 | 1 | 3 | 144 | 136 | 2 | 4 | 55 |
| 62 | 3 | 1 | 76  | 140 | 2 | 4 | 55 |
| 63 | 2 | 4 | 89  | 140 | 3 | 1 | 76 |
| 64 | 2 | 4 | 89  | 141 | 2 | 4 | 55 |
| 65 | 1 | 3 | 89  | 141 | 3 | 1 | 76 |
| 65 | 3 | 1 | 47  | 142 | 2 | 4 | 55 |
| 65 | 4 | 3 | 76  | 143 | 3 | 1 | 76 |
| 66 | 1 | 3 | 89  | 152 | 3 | 1 | 47 |
| 68 | 3 | 3 | 47  | 153 | 3 | 1 | 47 |
| 69 | 4 | 3 | 76  | 154 | 3 | 1 | 47 |
| 71 | 2 | 2 | 55  | 157 | 2 | 4 | 55 |
| 72 | 2 | 2 | 55  | 158 | 2 | 4 | 55 |
| 72 | 3 | 3 | 47  | 158 | 3 | 1 | 47 |
| 73 | 2 | 2 | 55  | 158 | 4 | 3 | 47 |
| 73 | 3 | 3 | 47  | 159 | 2 | 4 | 55 |
| 79 | 2 | 4 | 89  | 159 | 3 | 1 | 47 |
| 80 | 4 | 1 | 47  | 161 | 2 | 4 | 55 |
| 83 | 1 | 3 | 55  | 161 | 4 | 3 | 47 |
| 83 | 4 | 1 | 47  | 162 | 4 | 3 | 47 |
| 84 | 3 | 1 | 123 | 163 | 4 | 3 | 47 |
| 85 | 2 | 4 | 89  | 165 | 3 | 1 | 47 |
| 86 | 2 | 4 | 89  | 166 | 3 | 1 | 47 |
| 87 | 2 | 4 | 89  | 167 | 3 | 1 | 47 |
| 88 | 2 | 4 | 89  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 88 | 4 | 1 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 88 | 3 | 1 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 89 | 1 | 3 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 89 | 3 | 1 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 90 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 91 | 1 | 3 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 91 | 2 | 2 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 91 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 91 | 3 | 1 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 92 | 1 | 3 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 92 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 92 | 3 | 1 | 123 | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 93 | 1 | 3 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 93 | 2 | 2 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 93 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 94 | 2 | 2 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 94 | 2 | 4 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 94 | 2 | 4 | 89  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 94 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 95 | 2 | 2 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 95 | 2 | 4 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 95 | 4 | 3 | 47  | 0   | 0 | 0 | 0  |
| 96 | 2 | 4 | 55  | 0   | 0 | 0 | 0  |

fig 30-11

|     |   |   |    |   |   |   |   |
|-----|---|---|----|---|---|---|---|
| 97  | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 97  | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98  | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98  | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 98  | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 99  | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 100 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 101 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 101 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 102 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 103 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 105 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 107 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 109 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 3 | 1 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 111 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 112 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 113 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 2 | 4 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 115 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 116 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 116 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 117 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 117 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 117 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 118 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 118 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 118 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 122 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 123 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 123 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 123 | 4 | 3 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 124 | 1 | 3 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 124 | 1 | 3 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 124 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 125 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 125 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 125 | 4 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 126 | 2 | 4 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 127 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 127 | 4 | 3 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 128 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129 | 3 | 1 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 |

129 4 3 76 0 0 0 0  
 130 3 1 47 0 0 0 0  
 130 3 2 76 0 0 0 0  
 130 4 3 76 0 0 0 0  
 131 1 3 55 0 0 0 0  
 131 3 2 76 0 0 0 0  
 131 4 3 76 0 0 0 0  
 132 2 4 55 0 0 0 0  
 132 3 2 47 0 0 0 0  
 132 3 2 76 0 0 0 0  
 133 3 2 47 0 0 0 0  
 133 3 2 76 0 0 0 0  
 134 3 2 76 0 0 0 0  
 135 3 2 76 0 0 0 0  
 136 2 4 55 0 0 0 0  
 136 3 2 76 0 0 0 0  
 137 2 4 55 0 0 0 0  
 137 3 2 76 0 0 0 0  
 138 2 4 55 0 0 0 0  
 138 3 2 76 0 0 0 0  
 140 3 2 47 0 0 0 0  
 143 3 2 47 0 0 0 0  
 144 3 2 47 0 0 0 0  
 146 3 2 47 0 0 0 0  
 147 3 2 47 0 0 0 0  
 154 2 4 55 0 0 0 0  
 155 2 4 55 0 0 0 0  
 157 2 4 55 0 0 0 0  
 157 4 3 47 0 0 0 0  
 158 4 3 47 0 0 0 0  
 159 4 3 47 0 0 0 0  
 160 4 3 47 0 0 0 0  
 PT911M

fig 30-12

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55 89 144

78 56 27

LUCAS...

47 76 123

74 56 26

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 74 0 0 0 6276 0

0 7 0 80 0 385 0 6501

40 25 3 0 3292 1436 141 0

3 0 85 0 141 0 5922 0

~~~~~

0 0 74 0 0 0 6276 0

0 7 0 80 0 385 0 6501

40 25 3 0 3292 1436 141 0

3 0 85 0 141 0 5922 0

PT13SNCOM

BILAN NB RESONANCES PAR LONGUEURS...

FIBONACCI...

55 89

56 21

LUCAS...

47 76 123

60 36 5

SYNTHESE VENTILEE PAR TYPES DE RESONANCES ET DE BASES

0 0 26 0 0 0 1668 0

1 20 0 30 55 1100 0 2126

37 19 5 0 2583 1038 235 0

0 0 40 0 0 0 2315 0

~~~~~

0 0 26 0 0 0 1668 0

1 20 0 30 55 1100 0 2126

37 19 5 0 2583 1038 235 0

0 0 40 0 0 0 2315 0

Figure 31 -

31.1

## CLASSEMENT

64 76 39 18 72 10 83 12 1 82 90 95 37 51 60 53 92 45 5 81 89 71 6 14 50 31 77  
 56 41 21 54 70 2 96 19 26 27 93 55 8 97 47 62 57 29 99 74 65 94 63 46 9 61 79  
 4 66 32 48 73 36 17 91 3 11 28 4 13 16 22 100 69 80 33 68 43 40 59 38 42 25 52  
 0 7 84 35 23 85 67 58 44 30 24 86 87 78 75 98 88 49  
 26836 26825 26798 25328 24815 24680 24673 24247 23891 23810 23807 23692 23479  
 434 23420 23381 23119 22779 22727 22401 21971 21835 21661 21508 21104 21085 210  
 6 20865 20645 20629 20406 20373 20244 19959 19941 19813 19500 19477 19444 1935  
 19288 19231 19117 18825 18729 18678 18616 18581 18453 18348 18343 18303 18066  
 863 17795 17787 17787 17761 17587 17549 17530 17408 17379 17270 16906 16847 16  
 6 16811 16785 16739 16506 16483 16358 16138 16102 16048 15846 15685 15648 1562  
 15261 14830 14710 14548 14535 14265 13562 13326 12875 12855 12848 12470 11484  
 415 11406 10640 10076 9763 8925 8851

## GENE REEL

0 0 69 0 0 0 6145 0  
 0 7 0 77 0 385 0 6514  
 37 27 3 0 2923 1530 141 0  
 3 0 79 0 141 0 5810 0

## 10 MEILLEURS GENES

0 0 79 0 0 0 6546 0  
 12 15 0 61 660 825 0 4972  
 35 25 0 0 3046 1494 0 0  
 0 0 105 0 0 0 8961 0

0 0 68 0 0 0 5682 0  
 0 5 0 49 0 275 0 3859  
 64 31 0 0 4671 1805 0 0  
 0 0 114 0 0 0 10202 0

0 0 59 0 0 0 4496 0  
 11 7 0 82 605 385 0 7302  
 41 35 0 7 3122 2717 0 329  
 0 0 82 0 0 0 7518 0

0 0 72 0 0 0 6619 0  
 0 0 0 35 0 0 0 2820  
 37 49 3 0 2163 3614 141 0  
 0 0 109 0 0 0 9666 0

0 0 47 0 0 0 4281 0  
 9 8 0 66 495 440 0 4590  
 68 33 0 0 4938 1928 0 0  
 0 0 98 0 0 0 7814 0

0 0 27 0 0 0 1825 0  
 3 0 0 93 165 0 0 7635  
 89 68 11 0 6769 4431 517 0  
 0 0 52 0 0 0 2995 0

0 7 73 0 0 385 6090 0  
 9 13 0 24 495 715 0 1796  
 72 37 0 0 5115 3180 0 0  
 0 7 82 0 0 329 6244 0

0 0 50 0 0 0 3912 0  
 7 2 0 90 385 110 0 6936  
 20 60 0 1 1027 3961 0 47  
 0 0 89 0 0 0 7550 0

0 0 69 0 0 0 6145 0  
 0 7 0 77 0 385 0 6514  
 37 27 3 0 2923 1530 141 0  
 3 0 79 0 141 0 5810 0

0 0 45 0 0 0 3854 0  
 0 0 0 93 0 0 0 7878  
 39 41 2 0 1949 2543 94 0  
 0 0 73 0 0 0 7199 0



|     |            |            |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | AACTAGTACG | CAAGTTCACG | TAAAAAGGGT | ATCGACAATG | GCGCCGACGT |
| 51  | CGTCATCAAC | CAAAAAAACA | CAACTTCAAC | TACAGCATCT | TCTACTTGAT |
| 101 | CTTCAAATGA | TCTTAAACGG | GATCAACAAC | TACAAAAATC | CGAAACTGAC |
| 151 | CCGTATGTTG | ACTTTCAAAT | TTTATATGCC | AAAGAAGGCA | ACAGAATTAA |
| 201 | AACATTTGCA | GTGTCTC    |            |            |            |
| 251 |            |            |            |            |            |

SEQUENCE PT911 (PRECURSEUR PT911 + GENE PT911)

69 54 26

| SYNTHESIS |   | VERIFICATION |   | TOTAL |   | TOTAL |   |
|-----------|---|--------------|---|-------|---|-------|---|
| 0         | 0 | 69           | 0 | 0     | 0 | 6145  | 0 |

[illegible]

52 63 46 4

0 0 82 0 0 0 7518 0

Figure 32 -

32-1

## COMPARAISON RESONANCES ENTRE:

GENE DEGENERE (PT13SNCO)

&lt;=== A GAUCHE

GENE NORMAL (PT911)

&lt;=== AU CENTRE

GENE OPTIMAL (OPTI1)

&lt;=== A DROITE

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| 47 3 1 123 | 2 1 3 144  | 13 4 3 199 |
| 48 3 1 123 | 3 1 3 144  | 14 4 3 199 |
| 49 3 1 123 | 4 1 3 144  | 15 4 3 199 |
| 51 3 1 123 | 5 1 3 144  | 16 4 3 199 |
| 85 3 1 123 | 6 1 3 144  | 1 2 4 144  |
| 59 1 3 89  | 7 1 3 144  | 2 2 4 144  |
| 89 2 4 89  | 8 1 3 144  | 3 2 4 144  |
| 90 2 4 89  | 9 1 3 144  | 6 2 4 144  |
| 91 2 4 89  | 10 1 3 144 | 7 2 4 144  |
| 92 2 4 89  | 12 1 3 144 | 8 1 3 144  |
| 95 2 4 89  | 17 1 3 144 | 8 2 4 144  |
| 96 2 4 89  | 19 1 3 144 | 9 1 3 144  |
| 97 2 4 89  | 20 1 3 144 | 10 1 3 144 |
| 99 2 4 89  | 21 1 3 144 | 10 2 4 144 |
| 100 2 4 89 | 29 2 4 144 | 11 2 4 144 |
| 101 2 4 89 | 30 2 4 144 | 12 1 3 144 |
| 102 2 4 89 | 31 2 4 144 | 12 2 4 144 |
| 108 1 3 89 | 32 2 4 144 | 14 2 4 144 |
| 110 1 3 89 | 33 2 4 144 | 15 2 4 144 |
| 116 1 3 89 | 34 2 4 144 | 17 1 3 144 |
| 117 1 3 89 | 35 2 4 144 | 20 2 4 144 |
| 118 1 3 89 | 36 2 4 144 | 21 2 4 144 |
| 120 1 3 89 | 37 2 4 144 | 22 2 4 144 |
| 123 2 4 89 | 38 2 4 144 | 23 2 4 144 |
| 126 2 4 89 | 39 2 4 144 | 24 2 4 144 |
| 127 2 4 89 | 40 2 4 144 | 25 2 4 144 |
| 1 4 3 76   | 43 2 4 144 | 26 2 4 144 |
| 31 3 2 76  | 51 1 3 144 | 42 1 3 144 |
| 33 3 2 76  | 52 1 3 144 | 43 1 3 144 |
| 34 3 2 76  | 56 1 3 144 | 44 1 3 144 |
| 35 3 2 76  | 62 1 3 144 | 45 1 3 144 |
| 36 3 2 76  | 11 4 3 123 | 68 1 3 144 |
| 37 3 2 76  | 12 4 3 123 | 69 1 3 144 |
| 38 3 2 76  | 14 4 3 123 | 11 4 3 123 |
| 39 3 2 76  | 18 4 3 123 | 12 4 3 123 |

32-2

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| 58 3 1 76  | 19 4 3 123 | 13 4 3 123 |
| 59 3 1 76  | 24 4 3 123 | 25 4 3 123 |
| 60 3 1 76  | 29 4 3 123 | 26 4 3 123 |
| 61 3 1 76  | 30 4 3 123 | 27 4 3 123 |
| 65 4 3 76  | 32 4 3 123 | 28 3 2 123 |
| 66 4 3 76  | 33 4 3 123 | 28 4 3 123 |
| 75 3 1 76  | 34 4 3 123 | 29 4 3 123 |
| 79 3 1 76  | 43 3 1 123 | 30 4 3 123 |
| 80 3 1 76  | 44 3 1 123 | 32 4 3 123 |
| 81 3 1 76  | 45 3 1 123 | 33 3 2 123 |
| 113 4 3 76 | 45 4 3 123 | 33 4 3 123 |
| 114 4 3 76 | 46 4 3 123 | 34 3 2 123 |
| 115 4 3 76 | 47 3 1 123 | 34 4 3 123 |
| 116 4 3 76 | 51 4 3 123 | 35 3 2 123 |
| 117 4 3 76 | 56 3 1 123 | 39 3 2 123 |
| 118 4 3 76 | 57 3 1 123 | 40 3 2 123 |
| 120 4 3 76 | 60 4 3 123 | 41 3 2 123 |
| 121 4 3 76 | 84 3 1 123 | 43 3 2 123 |
| 122 3 1 76 | 88 3 1 123 | 45 4 3 123 |
| 122 4 3 76 | 89 3 1 123 | 47 4 3 123 |
| 123 3 1 76 | 91 3 1 123 | 48 4 3 123 |
| 124 3 1 76 | 92 3 1 123 | 49 4 3 123 |
| 125 3 1 76 | 1 1 3 89   | 50 4 3 123 |
| 125 4 3 76 | 2 1 3 89   | 52 3 1 123 |
| 127 3 1 76 | 3 1 3 89   | 54 3 1 123 |
| 128 4 3 76 | 4 1 3 89   | 55 3 1 123 |
| 129 4 3 76 | 21 1 3 89  | 65 4 3 123 |
| 140 3 1 76 | 41 2 4 89  | 74 3 1 123 |
| 141 3 1 76 | 42 2 4 89  | 75 3 1 123 |
| 143 3 1 76 | 43 2 4 89  | 76 4 3 123 |
| 16 1 3 55  | 44 2 4 89  | 83 3 1 123 |
| 18 1 3 55  | 45 1 3 89  | 84 4 3 123 |
| 23 1 3 55  | 45 2 4 89  | 85 4 3 123 |
| 36 2 1 55  | 46 2 4 89  | 86 4 3 123 |
| 81 2 2 55  | 47 1 3 89  | 87 4 3 123 |
| 84 2 2 55  | 53 1 3 89  | 88 3 1 123 |
| 85 2 2 55  | 54 2 4 89  | 88 4 3 123 |
| 86 2 2 55  | 55 2 4 89  | 89 4 3 123 |
| 87 2 2 55  | 56 2 4 89  | 90 3 1 123 |
| 88 2 2 55  | 57 2 4 89  | 90 4 3 123 |
| 98 1 3 55  | 58 2 4 89  | 91 3 1 123 |
| 98 2 4 55  | 59 2 4 89  | 91 4 3 123 |
| 99 1 3 55  | 60 2 4 89  | 92 3 1 123 |
| 99 2 4 55  | 61 2 4 89  | 92 4 3 123 |
| 100 1 3 55 | 62 2 4 89  | 1 1 3 89   |
| 107 2 2 55 | 63 2 4 89  | 14 2 4 89  |
| 110 1 3 55 | 64 2 4 89  | 15 2 4 89  |
| 111 2 2 55 | 65 1 3 89  | 16 2 4 89  |
| 112 1 3 55 | 66 1 3 89  | 17 2 4 89  |
| 112 2 2 55 | 79 2 4 89  | 18 2 4 89  |
| 113 1 3 55 | 85 2 4 89  | 19 2 4 89  |
| 113 2 2 55 | 86 2 4 89  | 20 2 4 89  |
| 113 2 4 55 | 87 2 4 89  | 21 1 3 89  |
| 114 2 2 55 | 88 2 4 89  | 21 2 4 89  |
| 114 2 4 55 | 94 2 4 89  | 22 2 4 89  |
| 115 2 2 55 | 97 1 3 89  | 23 2 4 89  |
| 115 2 4 55 | 97 2 4 89  | 24 2 4 89  |
| 116 1 3 55 | 98 1 3 89  | 25 2 4 89  |
| 116 2 2 55 | 98 2 4 89  | 26 2 4 89  |
| 116 2 4 55 | 102 1 3 89 | 32 2 4 89  |

32-3

|     |   |   |    |     |   |   |    |     |   |   |    |
|-----|---|---|----|-----|---|---|----|-----|---|---|----|
| 117 | 2 | 2 | 55 | 104 | 1 | 3 | 89 | 33  | 2 | 4 | 89 |
| 117 | 2 | 4 | 55 | 106 | 1 | 3 | 89 | 43  | 1 | 3 | 89 |
| 118 | 2 | 2 | 55 | 107 | 1 | 3 | 89 | 44  | 1 | 3 | 89 |
| 118 | 2 | 4 | 55 | 108 | 1 | 3 | 89 | 67  | 1 | 3 | 89 |
| 119 | 2 | 2 | 55 | 109 | 1 | 3 | 89 | 96  | 1 | 3 | 89 |
| 120 | 2 | 2 | 55 | 109 | 2 | 4 | 89 | 99  | 1 | 3 | 89 |
| 121 | 1 | 3 | 55 | 111 | 1 | 3 | 89 | 99  | 2 | 4 | 89 |
| 121 | 2 | 2 | 55 | 115 | 2 | 4 | 89 | 100 | 1 | 3 | 89 |
| 122 | 1 | 3 | 55 | 116 | 2 | 4 | 89 | 100 | 2 | 4 | 89 |
| 122 | 2 | 2 | 55 | 117 | 2 | 4 | 89 | 101 | 2 | 4 | 89 |
| 123 | 2 | 2 | 55 | 118 | 2 | 4 | 89 | 102 | 2 | 4 | 89 |
| 126 | 1 | 3 | 55 | 122 | 1 | 3 | 89 | 103 | 2 | 4 | 89 |
| 127 | 1 | 3 | 55 | 123 | 1 | 3 | 89 | 104 | 2 | 4 | 89 |
| 128 | 1 | 3 | 55 | 124 | 1 | 3 | 89 | 109 | 2 | 4 | 89 |
| 135 | 1 | 3 | 55 | 124 | 2 | 4 | 89 | 110 | 2 | 4 | 89 |
| 136 | 2 | 4 | 55 | 125 | 2 | 4 | 89 | 111 | 2 | 4 | 89 |
| 140 | 2 | 4 | 55 | 126 | 2 | 4 | 89 | 112 | 2 | 4 | 89 |
| 141 | 2 | 4 | 55 | 5   | 4 | 3 | 76 | 113 | 2 | 4 | 89 |
| 142 | 2 | 4 | 55 | 13  | 4 | 3 | 76 | 114 | 2 | 4 | 89 |
| 157 | 2 | 4 | 55 | 14  | 4 | 3 | 76 | 115 | 2 | 4 | 89 |
| 158 | 2 | 4 | 55 | 18  | 4 | 3 | 76 | 116 | 2 | 4 | 89 |
| 159 | 2 | 4 | 55 | 19  | 4 | 3 | 76 | 117 | 2 | 4 | 89 |
| 161 | 2 | 4 | 55 | 20  | 4 | 3 | 76 | 118 | 2 | 4 | 89 |
| 8   | 3 | 2 | 47 | 21  | 4 | 3 | 76 | 119 | 2 | 4 | 89 |
| 29  | 4 | 3 | 47 | 37  | 3 | 1 | 76 | 124 | 2 | 4 | 89 |
| 30  | 4 | 3 | 47 | 39  | 3 | 1 | 76 | 125 | 2 | 4 | 89 |
| 31  | 3 | 2 | 47 | 40  | 3 | 1 | 76 | 126 | 2 | 4 | 89 |
| 32  | 3 | 2 | 47 | 41  | 3 | 1 | 76 | 1   | 4 | 3 | 76 |
| 34  | 3 | 2 | 47 | 46  | 3 | 1 | 76 | 2   | 4 | 3 | 76 |
| 35  | 3 | 2 | 47 | 50  | 3 | 1 | 76 | 5   | 4 | 3 | 76 |
| 36  | 3 | 2 | 47 | 50  | 4 | 3 | 76 | 7   | 3 | 2 | 76 |
| 40  | 3 | 2 | 47 | 51  | 4 | 3 | 76 | 8   | 3 | 2 | 76 |
| 43  | 3 | 2 | 47 | 52  | 4 | 3 | 76 | 10  | 3 | 2 | 76 |
| 44  | 3 | 2 | 47 | 53  | 4 | 3 | 76 | 13  | 3 | 2 | 76 |
| 45  | 3 | 2 | 47 | 54  | 4 | 3 | 76 | 13  | 4 | 3 | 76 |
| 46  | 3 | 2 | 47 | 55  | 4 | 3 | 76 | 14  | 3 | 2 | 76 |
| 47  | 3 | 2 | 47 | 58  | 3 | 1 | 76 | 14  | 4 | 3 | 76 |
| 61  | 3 | 2 | 47 | 59  | 3 | 1 | 76 | 15  | 3 | 2 | 76 |
| 62  | 3 | 2 | 47 | 60  | 3 | 1 | 76 | 15  | 4 | 3 | 76 |
| 63  | 3 | 2 | 47 | 61  | 3 | 1 | 76 | 16  | 4 | 3 | 76 |
| 70  | 3 | 3 | 47 | 62  | 3 | 1 | 76 | 17  | 3 | 2 | 76 |
| 71  | 3 | 1 | 47 | 65  | 4 | 3 | 76 | 17  | 4 | 3 | 76 |
| 72  | 3 | 1 | 47 | 69  | 4 | 3 | 76 | 18  | 3 | 2 | 76 |
| 73  | 3 | 1 | 47 | 98  | 4 | 3 | 76 | 18  | 4 | 3 | 76 |
| 74  | 3 | 1 | 47 | 100 | 4 | 3 | 76 | 19  | 3 | 2 | 76 |
| 79  | 3 | 1 | 47 | 101 | 4 | 3 | 76 | 19  | 4 | 3 | 76 |
| 79  | 3 | 3 | 47 | 102 | 4 | 3 | 76 | 20  | 3 | 2 | 76 |
| 80  | 3 | 3 | 47 | 109 | 4 | 3 | 76 | 20  | 4 | 3 | 76 |
| 81  | 3 | 3 | 47 | 110 | 4 | 3 | 76 | 21  | 3 | 2 | 76 |
| 82  | 3 | 3 | 47 | 111 | 3 | 1 | 76 | 21  | 4 | 3 | 76 |
| 95  | 4 | 3 | 47 | 111 | 4 | 3 | 76 | 22  | 3 | 2 | 76 |
| 96  | 4 | 3 | 47 | 112 | 4 | 3 | 76 | 23  | 3 | 2 | 76 |
| 97  | 4 | 3 | 47 | 113 | 4 | 3 | 76 | 24  | 3 | 2 | 76 |
| 98  | 4 | 3 | 47 | 114 | 4 | 3 | 76 | 44  | 3 | 2 | 76 |
| 99  | 4 | 3 | 47 | 116 | 4 | 3 | 76 | 46  | 4 | 3 | 76 |
| 103 | 4 | 3 | 47 | 117 | 4 | 3 | 76 | 49  | 4 | 3 | 76 |
| 104 | 4 | 3 | 47 | 118 | 4 | 3 | 76 | 72  | 4 | 3 | 76 |
| 105 | 4 | 3 | 47 | 122 | 4 | 3 | 76 | 73  | 4 | 3 | 76 |
| 109 | 4 | 3 | 47 | 123 | 4 | 3 | 76 | 74  | 4 | 3 | 76 |
| 110 | 4 | 3 | 47 | 129 | 4 | 3 | 76 | 75  | 4 | 3 | 76 |

32-4

|     |   |   |    |     |   |   |    |     |   |   |    |
|-----|---|---|----|-----|---|---|----|-----|---|---|----|
| 112 | 4 | 3 | 47 | 130 | 3 | 2 | 76 | 76  | 3 | 2 | 76 |
| 113 | 4 | 3 | 47 | 130 | 4 | 3 | 76 | 76  | 4 | 3 | 76 |
| 117 | 4 | 3 | 47 | 131 | 3 | 2 | 76 | 77  | 4 | 3 | 76 |
| 118 | 3 | 1 | 47 | 131 | 4 | 3 | 76 | 83  | 3 | 1 | 76 |
| 119 | 3 | 1 | 47 | 132 | 3 | 2 | 76 | 84  | 3 | 1 | 76 |
| 120 | 3 | 1 | 47 | 133 | 3 | 2 | 76 | 85  | 3 | 1 | 76 |
| 121 | 4 | 3 | 47 | 134 | 3 | 2 | 76 | 86  | 3 | 1 | 76 |
| 122 | 4 | 3 | 47 | 135 | 3 | 2 | 76 | 91  | 3 | 1 | 76 |
| 123 | 4 | 3 | 47 | 136 | 3 | 2 | 76 | 92  | 3 | 1 | 76 |
| 129 | 4 | 3 | 47 | 137 | 3 | 2 | 76 | 93  | 4 | 3 | 76 |
| 131 | 4 | 3 | 47 | 138 | 3 | 2 | 76 | 94  | 3 | 1 | 76 |
| 152 | 3 | 1 | 47 | 10  | 1 | 3 | 55 | 98  | 4 | 3 | 76 |
| 153 | 3 | 1 | 47 | 25  | 1 | 3 | 55 | 100 | 4 | 3 | 76 |
| 154 | 3 | 1 | 47 | 27  | 1 | 3 | 55 | 101 | 4 | 3 | 76 |
| 158 | 3 | 1 | 47 | 28  | 1 | 3 | 55 | 102 | 4 | 3 | 76 |
| 158 | 4 | 3 | 47 | 28  | 2 | 4 | 55 | 103 | 3 | 1 | 76 |
| 159 | 3 | 1 | 47 | 30  | 2 | 4 | 55 | 103 | 4 | 3 | 76 |
| 161 | 4 | 3 | 47 | 31  | 1 | 3 | 55 | 104 | 3 | 1 | 76 |
| 162 | 4 | 3 | 47 | 31  | 2 | 4 | 55 | 104 | 4 | 3 | 76 |
| 163 | 4 | 3 | 47 | 32  | 2 | 4 | 55 | 105 | 3 | 1 | 76 |
| 165 | 3 | 1 | 47 | 33  | 2 | 4 | 55 | 105 | 4 | 3 | 76 |
| 166 | 3 | 1 | 47 | 35  | 1 | 3 | 55 | 106 | 3 | 1 | 76 |
| 167 | 3 | 1 | 47 | 37  | 1 | 3 | 55 | 106 | 4 | 3 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 39  | 2 | 4 | 55 | 107 | 3 | 1 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 43  | 2 | 4 | 55 | 107 | 4 | 3 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 44  | 2 | 4 | 55 | 108 | 4 | 3 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 45  | 2 | 4 | 55 | 136 | 3 | 1 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 46  | 2 | 4 | 55 | 136 | 4 | 3 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 47  | 2 | 4 | 55 | 137 | 3 | 1 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 48  | 2 | 4 | 55 | 139 | 3 | 1 | 76 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 49  | 2 | 4 | 55 | 11  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 50  | 1 | 3 | 55 | 12  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 50  | 2 | 4 | 55 | 13  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 51  | 1 | 3 | 55 | 14  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 52  | 1 | 3 | 55 | 15  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 55  | 1 | 3 | 55 | 20  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 56  | 1 | 3 | 55 | 21  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 57  | 1 | 3 | 55 | 22  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 58  | 1 | 3 | 55 | 23  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 71  | 2 | 2 | 55 | 24  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 72  | 2 | 2 | 55 | 25  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 73  | 2 | 2 | 55 | 25  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 83  | 1 | 3 | 55 | 27  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 89  | 1 | 3 | 55 | 28  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 91  | 1 | 3 | 55 | 28  | 2 | 4 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 91  | 2 | 2 | 55 | 30  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 92  | 1 | 3 | 55 | 30  | 2 | 4 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 93  | 1 | 3 | 55 | 31  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 93  | 2 | 2 | 55 | 31  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 94  | 2 | 2 | 55 | 31  | 2 | 4 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 94  | 2 | 4 | 55 | 32  | 2 | 4 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 95  | 2 | 2 | 55 | 33  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 95  | 2 | 4 | 55 | 33  | 2 | 4 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 96  | 2 | 4 | 55 | 34  | 2 | 1 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 99  | 2 | 4 | 55 | 35  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 100 | 2 | 4 | 55 | 36  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 101 | 2 | 4 | 55 | 44  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 105 | 1 | 3 | 55 | 45  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 106 | 2 | 4 | 55 | 46  | 1 | 3 | 55 |
| 0   | 0 | 0 | 0  | 107 | 1 | 3 | 55 | 50  | 1 | 3 | 55 |

32-5

|       |   |         |    |         |    |
|-------|---|---------|----|---------|----|
| 0 0 0 | 0 | 107 2 4 | 55 | 59 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 108 2 4 | 55 | 64 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 110 1 3 | 55 | 81 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 111 1 3 | 55 | 82 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 114 2 4 | 55 | 84 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 117 1 3 | 55 | 85 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 118 1 3 | 55 | 86 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 122 1 3 | 55 | 88 1 3  | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 123 1 3 | 55 | 102 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 124 1 3 | 55 | 103 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 131 1 3 | 55 | 104 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 132 2 4 | 55 | 107 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 136 2 4 | 55 | 108 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 137 2 4 | 55 | 109 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 138 2 4 | 55 | 109 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 154 2 4 | 55 | 110 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 155 2 4 | 55 | 111 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 157 2 4 | 55 | 112 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 16 4 3  | 47 | 112 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 17 4 3  | 47 | 113 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 18 4 3  | 47 | 114 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 26 4 3  | 47 | 115 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 27 4 3  | 47 | 116 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 28 4 3  | 47 | 116 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 30 3 2  | 47 | 117 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 31 3 2  | 47 | 118 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 32 3 2  | 47 | 119 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 33 3 2  | 47 | 120 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 34 3 2  | 47 | 122 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 35 3 2  | 47 | 123 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 36 3 2  | 47 | 124 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 37 3 2  | 47 | 127 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 38 3 2  | 47 | 128 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 38 4 3  | 47 | 130 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 39 4 3  | 47 | 132 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 42 3 2  | 47 | 132 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 43 3 2  | 47 | 133 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 43 4 3  | 47 | 141 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 47 4 3  | 47 | 142 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 48 4 3  | 47 | 146 1 3 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 49 4 3  | 47 | 148 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 50 4 3  | 47 | 149 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 51 4 3  | 47 | 150 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 52 4 3  | 47 | 151 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 56 4 3  | 47 | 151 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 57 4 3  | 47 | 152 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 59 4 3  | 47 | 153 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 61 4 3  | 47 | 154 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 65 3 1  | 47 | 154 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 68 3 3  | 47 | 155 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 72 3 3  | 47 | 155 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 73 3 3  | 47 | 156 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 80 4 1  | 47 | 157 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 83 4 1  | 47 | 157 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 88 4 1  | 47 | 158 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 90 4 3  | 47 | 159 2 2 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 91 4 3  | 47 | 160 2 4 | 55 |
| 0 0 0 | 0 | 92 4 3  | 47 | 2 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 93 4 3  | 47 | 3 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 94 4 3  | 47 | 4 3 4   | 47 |

32-6

|       |   |         |    |         |    |
|-------|---|---------|----|---------|----|
| 0 0 0 | 0 | 95 4 3  | 47 | 6 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 102 3 1 | 47 | 7 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 103 3 1 | 47 | 8 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 104 3 1 | 47 | 9 3 4   | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 105 3 1 | 47 | 14 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 106 3 1 | 47 | 15 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 107 3 1 | 47 | 16 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 109 3 1 | 47 | 19 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 110 3 1 | 47 | 24 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 125 3 1 | 47 | 24 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 125 4 3 | 47 | 25 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 127 3 1 | 47 | 25 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 127 4 3 | 47 | 26 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 128 3 1 | 47 | 26 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 129 3 1 | 47 | 27 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 130 3 1 | 47 | 28 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 132 3 2 | 47 | 29 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 133 3 2 | 47 | 30 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 140 3 2 | 47 | 31 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 143 3 2 | 47 | 38 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 144 3 2 | 47 | 39 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 146 3 2 | 47 | 60 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 147 3 2 | 47 | 61 3 1  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 157 4 3 | 47 | 62 3 1  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 158 4 3 | 47 | 63 3 1  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 159 4 3 | 47 | 64 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 160 4 3 | 47 | 65 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 66 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 67 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 68 3 2  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 89 4 3  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 90 3 1  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 92 3 1  | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 116 4 3 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 120 4 3 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 125 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 125 4 3 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 127 4 3 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 147 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 148 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 149 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 152 4 3 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 156 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 157 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 158 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 159 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 163 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 167 3 1 | 47 |
| 0 0 0 | 0 | 0 0 0   | 0  | 168 3 1 | 47 |